

Quantum GIS

Benutzerhandbuch

Version 1.3.0 *'Mimas'*

Präambel

Dieses Werk ist das offizielle Handbuch zur Benutzung und Installation der Software Quantum GIS. Die in diesem Werk genannten Soft- und Hardwarebezeichnungen sind in den meisten Fällen auch eingetragene Warenzeichen und unterliegen als solche den gesetzlichen Bestimmungen. Quantum GIS ist unter der GNU General Public License veröffentlicht. Weitere Informationen finden Sie auf der Quantum GIS Homepage http://qgis.osgeo.org.

Die in diesem Werk enthaltenen Angaben, Daten, Ergebnisse usw. wurden von den Autoren nach bestem Wissen erstellt und mit Sorgfalt überprüft. Dennoch sind inhaltliche Fehler nicht völlig auszuschließen. Daher erfolgen alle Angaben ohne jegliche Verpflichtung oder Garantie. Die Autoren und Herausgeber übernehmen aus diesem Grund auch keinerlei Verantwortung oder Haftung für Fehler und deren Folgen. Hinweise auf eventuelle Irrtümer werden gerne entgegengenommen.

Dieses Dokument wurde mit LaTeX gesetzt. Es ist als LaTeX-Quelltext erhältlich unter subversion, und kann online als PDF Dokument unter http://www.qgis.org/de/dokumentation/handbuecher.html heruntergeladen werden.

Verweise in diesem Dokument

Das Dokument enthält interne und externe Verweise. Wenn Sie auf einen internen im PDF in blau gehaltenen Verweis klicken, springen Sie innerhalb des Dokuments. Klicken Sie auf einen externen im PDF in rot gehaltenen Verweis, dann wird mit Ihrem Webbrowser eine Seite im Internet geöffnet. In der HTML Version sind die Farben der Verweise identisch.

Autoren des englischsprachigen User Guides:

Tara Athan	Radim Blazek	Godofredo Contreras	Claudia A. Engel
Otto Dassau	Martin Dobias	Jürgen E. Fischer	Anne Ghisla
Stephan Holl	Marco Hugentobler	Magnus Homann	Tim Sutton
Lars Luthman	Gavin Macaulay	Werner Macho	Carson J.Q. Farmer
Tyler Mitchell	Brendan Morely	Gary E. Sherman	David Willis

Herzlichen Dank an Tisham Dhar für die Vorbereitung der MSYS-Umgebung, an Tom Elwertowski und William Kyngesburye für ihre Hilfe bei den MAC OSX Kapiteln und an Carlos Dávila, Paolo Cavallini and Christian Gunning für die Überarbeitung und Kontrolle.

Übersetzung ins Deutsche:

Die Übersetzung des Benutzerhandbuches wurde vom Kanton Solothurn gesponsort und von Otto Dassau durchgeführt.

Internet: http://qgis.osgeo.org

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

QGIS Hinweise

1 Vorwort

Willkommen in der wunderbaren Welt der Geographischen Informationssysteme (GIS)! Quantum GIS ist ein Freies (Open Source) GIS. Die Idee zu dem Projekt wurde im Mai 2002 geboren und bereits im Juni desselben Jahres bei SourceForge etabliert. Wir haben hart daran gearbeitet, traditionell sehr teure GIS Software kostenfrei für jeden, der Zugang zu einem PC hat, bereitzustellen. QGIS kann unter den meisten Unices, Windows und MacOSX betrieben werden. QGIS wurde mit Hilfe des Qt toolkit (http://www.trolltech.com) und C++ entwickelt. Dadurch ist QGIS sehr benutzerfreundlich und besitzt eine einfach zu bedienende und intuitive grafische Benutzeroberfläche.

QGIS soll ein einfach zu benutzendes GIS sein und grundlegende GIS-Funktionalitäten bieten. Das anfängliche Ziel bestand darin, einen einfachen Geo-Datenviewer zu entwickeln. Dieses Ziel wurde bereits mehr als erreicht, so dass QGIS mittlerweile von vielen Anwendern für ihre tägliche Arbeit eingesetzt wird. QGIS unterstützt eine Vielzahl von Raster- und Vektorformaten. Mit Hilfe der Plugin-Architektur können weitere Funktionalitäten einfach ergänzt werden (vgl. Appendix A für eine vollständige Liste derzeit unterstützter Datenformate).

QGIS wird unter der GNU Public License (GPL) herausgegeben. Für die Entwicklung des Programms bedeutet dies das Recht, den Quellcode einzusehen und entsprechend der Lizens verändern zu dürfen. Für die Anwendung der Software ist damit garantiert, dass QGIS kostenfrei aus dem Internet heruntergeladen, genutzt und weitergegeben werden kann. Eine vollständige Kopie der Lizenz ist dem Programm beigefügt und kann auch im Appendix C eingesehen werden.

Hinweis 1 AKTUELLE DOKUMENTATION FINDEN

Die aktuellste Version dieses Dokumentes wird unter http://download.osgeo.org/qgis/doc/manual/ und im Dokumentationsbereich der QGIS Webseite http://qgis.osgeo.org/documentation/ bereitgestellt.

1.1 Funktionalitäten

Quantum GIS bietet zahlreiche GIS Funktionalitäten, die über Kernmodule und Plugins bereitgestellt werden. Die wichtigsten sind hier als Überblick in sechs Kategorien unterteilt aufgelistet.

Daten visualisieren

Es ist möglich, Vektor- und Rasterdaten in unterschiedlichen Formaten und aus verschiedenen Projektionen anzuschauen und zu überlagern, ohne die Daten selbst in irgendeiner Art und Weise konvertieren zu müssen. Zu den unterstützten Datenformaten gehören z.B.:

- PostgreSQL/PostGIS, Vektorformate[1], welche durch die installierte OGR Bibliothek unterstützt werden. Dazu zählen die Formate ESRI Shape, MapInfo, SDTS oder auch GML (siehe Anhang

[1] OGR-unterstützte Datenbanken wie Oracle oder MySQL werden derzeit noch nicht von QGIS unterstützt.

A.1 für eine komplette Liste der unterstützten Formate);

- Raster- und Bilddatenformate, welche durch die installierte GDAL Geospatial Data Abstraction Library) Bibliothek unterstützt werden, wie etwa GeoTiff, Erdas Img., ArcInfo Ascii Grid, JPEG oder PNG (siehe Anhang A.2 für eine komplette Liste der unterstützten Formate);
- SpatiaLite Datenbanken (siehe Kapitel 5.3)
- GRASS Raster- und Vektordaten aus einer GRASS Datenbank (Location/Mapset);
- Online Geodaten, welche mittels OGC-konforme WMS- (Web Map Service) oder WFS-Dienste (Web Feature Service) bereitgestellt werden.
- OpenStreetMap Daten

Daten erkunden, abfragen und Karten layouten

In QGIS können Daten mit Hilfe der einfach zu bedienenden grafischen Benutzeroberfläche interaktiv erkundet und abgefragt werden. Darüberhinaus ist es möglich, druckfertige Karten zu layouten. Zu den zahlreichen Funktionalitäten gehört:

- Umprojizieren von Daten “On The Fly“ (OTF)
- Drucklayouts erstellen mit dem Map Composer
- Kartenübersichtsfenster
- Räumliche Bookmarks
- Identifizieren/Selektieren von Objekten
- Editieren/Visualisieren/Suchen von Attributdaten
- Objekte beschriften
- Eigenschaften und Darstellung von Vektor- und Rasterdaten ändern
- Überlagerung des Kartenfensters mit einem Gradnetz über das fTool Plugin
- Hinzufügen von Nordpfeil, Maßstab und Copyright Informationen
- Speichern und Laden von QGIS Projekten

Daten erstellen, editieren, verwalten und exportieren

In QGIS können Vektordaten erstellt, editiert, verwaltet und in unterschiedliche Formate exportiert werden. Rasterdaten müssen derzeit noch in eine GRASS Datenbank importiert werden, um editiert und in andere Formate exportiert werden zu können. QGIS bietet aktuell folgende Funktionalitäten:

- Digitalisierfunktionen für OGR-unterstützte Vektorformate sowie GRASS Vektorlayer
- Erstellen und Editieren von ESRI Shapes und GRASS Vektorlayern
- Geocodierung von Bilddaten mit Hilfe des Georeferenzier-Plugins

- GPS Werkzeuge zum Import und Export von GPX Daten, zur Konvertierung anderer GPS-Datenformate ins GPX-Format sowie das direkte Importieren und Exportieren von GPX Daten auf ein GPS-Gerät. Unter GNU/Linux auch über USB.
- OpenStreetMap Daten visualisieren und editieren.
- Erstellen von PostGIS Layern aus ESRI Shapes mit dem SPIT Plugin mit erweiterten Funktionen bei der Arbeit mit PostGIS Tabellen.
- Verwaltung von Vektor-Attributen in der neuen Attributtabelle (siehe Kapitel (5.5.7)) oder dem Table Manager Plugin.

Daten analysieren

Mit den QGIS fTools können PostgreSQL/PostGIS und OGR-unterstützte Vektorformate räumlich analysiert werden. Zu den Funktionalitäten des Plugins gehört Geometrie- und Attributdaten Management sowie Module zur Analyse und Geoprozessierung von Vektordaten. Mit dem GRASS Plugin können zusätzlich mehr als 300 GRASS Module auf Geodaten, die in einer GRASS Datenbank abgelegt sind, angewendet werden (siehe Kapitel 9).

Karten im Internet veröffentlichen

QGIS kann auch dazu verwendet werden, um Mapfiles für Daten zu erstellen und dann z.B. mit Hilfe eines installierten UMN MapServer über das Internet zur Verfügung zu stellen. Darüberhinaus kann QGIS als WMS und WFS Client und als WMS Server verwendet werden.

Erweiterung der QGIS Funktionalität mittels Plugins

QGIS bietet eine erweiterbare Plugin-Architektur und kann dadurch an die individuellen Benutzeransprüche angepasst werden. Hierzu stellt QGIS Bibliotheken zur Verfügung die verwendet werden können, um eigene Plugins oder auch eigenständige Applikationen in C++ oder Python zu schreiben.

- **Kern Plugins**

  Copyright Label, Nordpfeil und Maßstab hinzufügen
  Erstellen eines Diagramm-Layers auf Basis von Vektorattributdaten
  Dxf2Shp Konverter
  GDAL-Georeferenzierer
  GPS Werkzeuge
  GRASS GIS Integration
  Interpolation von Vektorstützpunkten
  Koordinaten aus dem Kartenfenster aufnehmen
  Import von ASCII-Tabellen
  Mapserver Export
  OGR Layer in andere Vektorformate konvertieren

OpenStreetMap Daten anzeigen und editieren
Auf Oracle-Spatial-GeoRaster zugreifen
Python Plugin Installer
Rastergeländeanalyse
ESRI Shapes nach PostgreSQL/PostGIS importieren
Einfaches Drucklayout erstellen
WFS Layer hinzufügen
eVIS - Event Visualization Tool
fTools für die Analyse von Shapes
Python Konsole

- **Externe Python Plugins**

  QGIS stellt eine wachsende Anzahl von externen Python Plugins bereit, die von Anwendern erstellt wurden. Diese werden in einem offiziellen sowie zahlreichen inoffiziellen PyQGIS Repositories vorgehalten und können mit Hilfe des Python Plugin Installers in QGIS integriert werden (siehe Kapitel 11).

Was ist neu in Version 1.3.0

Dies sind die wichtigsten Neuerungen und Verbesserungen:

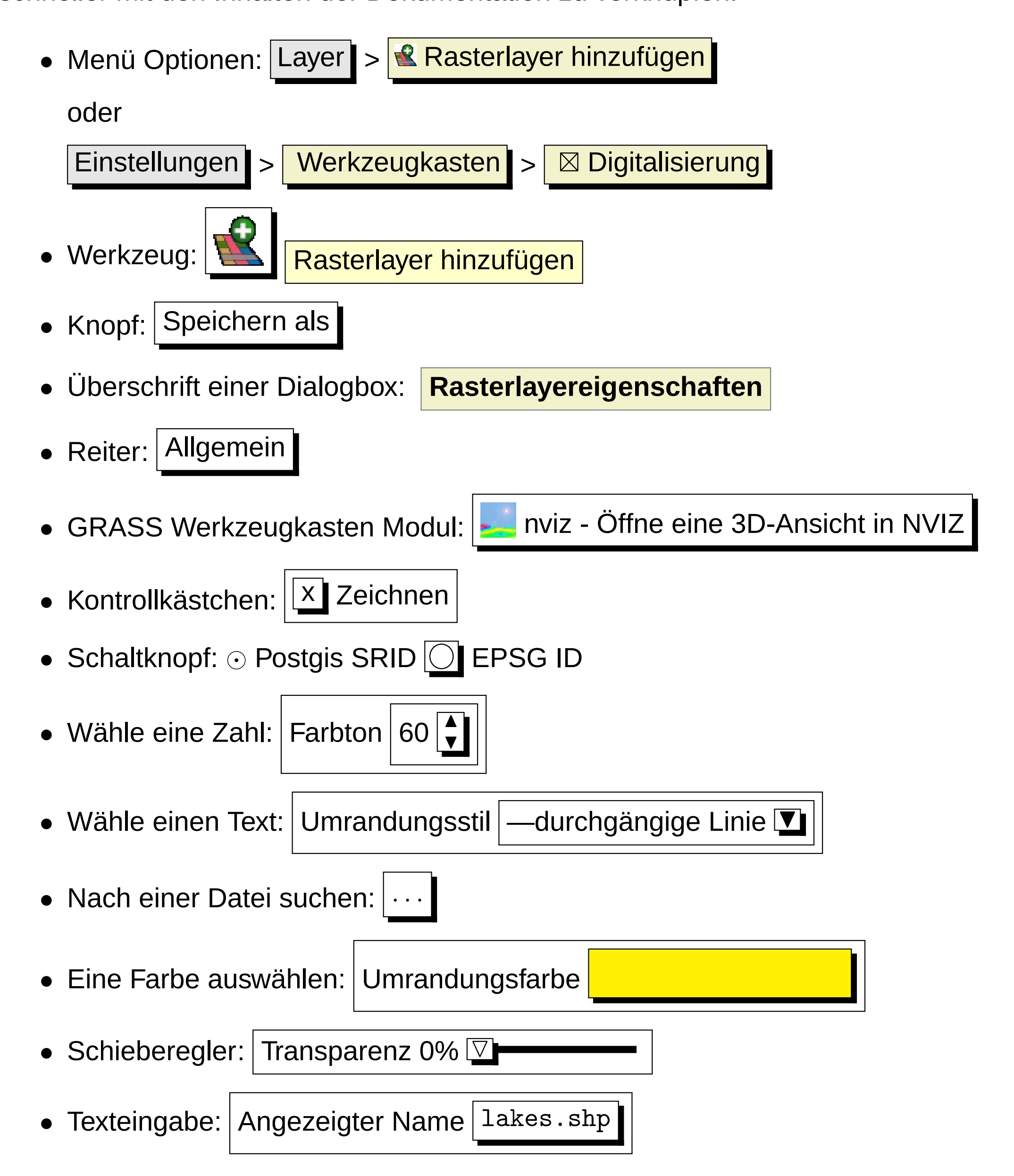
- Signifikant schnellere Darstellung der Attributtabelle
- Erweiterung der Digitalisierwerkzeuge
- Shortcuts können in der GUI definiert werden
- Merging features
- eVis Plugin (Event Visualization Tool)
- OSM Plugin (Integration von OpenStreetMap Daten)
- Neue GRASS Shell mit mehr Funktionalität
- Die Druckzusammenstellung kann als PDF exportiert werden

1.2 Gebrauch der Dokumentation

In diesem Abschnitt werden unterschiedliche Schreibstile vorgestellt, die innerhalb der Dokumentation verwendet werden, um das Lesen intuitiver zu machen.

GUI Schreibstile

Die Schreibstile der Grafischen Benutzeroberfläche versuchen, das Erscheinungsbild der GUI nachzuahmen. Allgemein soll der Benutzer dadurch besser in der Lage sein, Elemente und Icons der GUI schneller mit den Inhalten der Dokumentation zu verknüpfen.



- Menü Optionen: Layer > Rasterlayer hinzufügen
  oder
  Einstellungen > Werkzeugkasten > ☒ Digitalisierung
- Werkzeug: Rasterlayer hinzufügen
- Knopf: Speichern als
- Überschrift einer Dialogbox: **Rasterlayereigenschaften**
- Reiter: Allgemein
- GRASS Werkzeugkasten Modul: nviz - Öffne eine 3D-Ansicht in NVIZ
- Kontrollkästchen: X Zeichnen
- Schaltknopf: ⊙ Postgis SRID ◯ EPSG ID
- Wähle eine Zahl: Farbton 60
- Wähle einen Text: Umrandungsstil —durchgängige Linie
- Nach einer Datei suchen: ...
- Eine Farbe auswählen: Umrandungsfarbe
- Schieberegler: Transparenz 0%
- Texteingabe: Angezeigter Name `lakes.shp`

Ein Schatten zeigt, dass dieses GUI Element mit der Maus anwählbar ist.

Text oder Tastatur Schreibstile

Die Dokumentation enthält Schreibstile, um eine bessere visuelle Verknüpfung mit bestimmten Textformen, Tastaturkommandos und Programmierelementen zu ermöglichen.

- Querverweise: `http://qgis.osgeo.org`
- Einzelne Taste drücken: Drücke [p]
- Tastenkombination [Ctrl+B]: Drücke und halte die Ctrl-Taste und drücke auf die B-Taste.
- Name einer Datei: `lakes.shp`
- Name einer Klasse: **NewLayer**
- Name einer Methode: *classFactory*
- Server: *myhost.de*
- User Text: `qgis --help`

Programmcode wird durch eine definierte Schrift und Schriftweite angezeigt:

```
PROJCS["NAD_1927_Albers",
  GEOGCS["GCS_North_American_1927",
```

Betriebssystemspezifische Anweisungen

Einige Text- oder GUI-Anweisungen können sich für verschiedene Betriebssysteme unterscheiden: Drücke { Datei QGIS} > Beenden, um QGIS zu schließen. Dieses Kommando bedeutet: QGIS wird unter Linux, Unix und Windows beendet, indem man im Hauptmenü Datei auf Beenden drückt, während man unter Macintosh OSX im Hauptmenü QGIS auf Beenden drückt. Längere Texte können folgendermaßen formatiert sein:

- mache dies;
- klicke hier;
- drücke etwas anderes.

oder als Paragraph.

Mache dies und das. Dann klicke dies und dies und dies und dies und dies und dies und dies und dies und dies.

Mache dies. Dann drücke dies und dies und dies und dies und dies und dies und dies und dies und dies und dies

Abbildungen innerhalb der Dokumentation können unter verschiedenen Betriebssystemen erstellt worden sein. Das jeweilige Betriebssystem wird dabei am Ende der Abbildungsüberschrift mit einem Icon angezeigt.

2 Einführung in GIS

Ein Geographisches Informationssystem (GIS)[1][2] besteht aus einer Auswahl verschiedener Software, die einem ermöglicht, geografische Daten zu erstellen, zu visualisieren, abzufragen und zu analysieren. Geografische Daten beziehen sich dabei auf Informationen über die geografische Lage von Objekten. Dies bedingt meist eine geografische Koordinate oder die Zuweisung eines Längen und Breitengrades. Neben der Bezeichnung Geografische Daten ist Räumliche Daten ein ebenfalls häufig benutzter Begriff, genau wie GIS-Daten, Kartendaten, Location-Daten, Koordinatendaten und räumliche Geometriedaten.

Applikationen, die mit räumlichen Daten arbeiten, leisten eine Vielzahl unterschiedlicher Funktionen. Kartenerstellung ist dabei die am einfachsten zu begreifende GIS-Applikation. Mit Hilfe von Programmen werden dabei aus räumlichen Daten Karten erstellt, die digital auf PCs oder analog auf Papier gedruckt werden. Die Daten können dabei statisch (einfaches Bild) oder dynamisch (durch den Benutzer veränderbar) bereitgestellt werden.

Viele Menschen nehmen irrtümlicherweise an, dass GIS-Applikationen nur zur Kartenerstellung benutzt werden. Räumliche Datenanalyse ist jedoch eine weitere wichtige Funktion von Geographischen Informationssystemen. Einige typische Analysen sind:

1. Messen von Distanzen zwischen geografischen Punkten
2. Berechnung von Flächengrößen (z.B.: Quadratmeter) innerhalb einer Region
3. Bestimmung der Überlappung unterschiedlicher räumlicher Objekte
4. Bestimmung der überlappten Flächen innerhalb einer Region
5. Die Anzahl von Ortschaften entlang einer definierten Distanz
6. und so weiter...

Dies mag einfach erscheinen, wird jedoch täglich für viele verschiedene Fragestellungen angewendet und benötigt. Die Ergebnisse derartiger Analysen können auf Karten visualisiert oder in Form von Tabellen als Entscheidungshilfe dienen.

Das aktuelle Phänomen von ortsbasierten Diensten 'location-based services' verspricht dabei die räumliche Integration unterschiedlichster Informationen. Oft werden diese aus einer Kombination von Karten und darauf basierenden Analysen erstellt. Stellen Sie sich vor, Sie besitzen ein mobiles Telefon, dass ihre genaue geografische Position ermittelt. Wenn Sie die entsprechende Software nutzen, kann Ihnen das Telefon sagen, welche Restaurants sich in der Nähe befinden. Während dies eine neuartige GIS-Technlogie ist, ist das Analysieren von Geodaten und das Bereitstellen daraus gewonnener Informationen als eine Basis dafür zu verstehen.

[2] Dieses Kapitel ist von Tyler Mitchell (`http://www.oreillynet.com/pub/wlg/7053`) und wurde unter der Creative Commons License veröffentlicht. Tyler ist der Autor des Buches *Web Mapping Illustrated*, veröffentlicht von O'Reilly, 2005.

2.1 Warum ist das alles so neu?

Nun ja, ist es nicht. Es gibt heute viele Geräte auf dem Markt, die mobile räumliche Dienste anbieten, darunter auch viele Freie (Open Source) GIS-Applikationen. Die Existenz solcher Geräte ist nicht neu. GPS-Geräte sind z.B. heute für uns noch recht neu, werden aber von Unternehmen bereits seit mehr als 10 Jahren eingesetzt. Datenanalysen oder die digitale Erfassung der Umwelt mit dem PC auf Basis von Luftbildern war auch bereits früher ein kommerzieller Markt, der sich aber hauptsächlich auf Industrien aus dem Umweltsektor konzentriert hat.

Neu an all dem ist, wie die neueste Hard- und Software angewendet wird und von wem. Traditionell waren Anwender von GIS-Applikationen hochspezialisierte Forscher oder Techniker, die in der Anwendung von CAD-ähnlichen Anwendungen geschult waren. Mittlerweile bietet die Leistungsfähigkeit moderner Heim-PCs zusammen mit Freier (Open Source) Software einer Armada von Hobbyanwendern, Internetentwicklern usw. die Möglichkeit, geografische Daten selber zu nutzen und zu erstellen. Die Lernkurve ist dabei immer flacher geworden, während die Anzahl der Anwendungsmöglichkeiten stetig gestiegen ist.

Wie werden Geodaten gespeichert? Kurz gesagt gibt es zwei Datenmodelle, die heutzutage benutzt werden, ergänzend zu traditionell in tabellarischer Form abgelegten Informationen, die weiterhin eine wichtige Rolle bei der räumlichen Analyse spielen.

2.1.1 Rasterdaten

Das eine Datenmodell wird als Rasterdaten, oder einfach als ’Raster’ bezeichnet. Ein typisches Beispiel hierfür sind Satelliten- und Luftbilder, genauso wie Höhenmodelle. Abgesehen von ein paar Ausnahmen können fast alle Daten als Raster dargestellt und gespeichert werden.

Ein Raster ist ein gleichmäßiges Gitter, das aus Zellen besteht, oder im Falle eines Bildes aus Pixeln. Ein Raster hat eine definierte Anzahl von Zeilen und Spalten. Jede Zelle hat einen numerischen Wert und eine bestimmt geografische Größe (z.B.: 30x30 Meter).

Sich mehrfach überlagernde Raster werden benutzt, um Bilder mit mehr als einem Farbwert zu repräsentieren. Ein Beispiel hierfür sind die Rot-, Grün- und Blaukanäle eines Satellitenbildes. Jeder Kanal eines Satellitenbildes ist ein einzelnes, sich mit den anderen Kanälen räumlich überlappendes Raster, das jeweils eine bestimmte Wellenlänge des Lichts darstellt. Wie man sich gut vorstellen kann, benötigt ein großes Raster mehr Speicherplatz als ein kleines, und je kleiner die Zellen eines Rasters sind, desto mehr Details können zwar dargestellt werden, aber desto mehr Speicherplatz wird benötigt. Die Kunst besteht darin, die Balance zwischen der maximalen Detailschärfe für die Analyse und einem möglichst geringen Speichervolumen zu finden.

2.1.2 Vektordaten

Vektordaten sind das andere Datenmodell und werden ebenso in GIS-Applikationen genutzt. Falls Sie in der Schule bei den Themen Trigonometrie und Koordinatensysteme wach geblieben sind, sind Sie sicher vertraut mit den Qualitäten und Besonderheiten von Vektoren. Einfach gesagt beschreiben Vektoren einen Ort durch eine Anzahl von Koordinaten. Jede Koordinate bezieht sich auf einen bestimmtem geografischen Punkt mit Hilfe von X- und Y-Werten.

Besser vorstellen kann man sich dies anhand einer kartesischen Ebene. Diese Diagramme aus der Schule mit einer x- und einer y-Achse. Vielleicht haben Sie es benutzt, um die sinkenden Renten oder steigenden Hypotheken darzustellen. Das Konzept ist ähnlich zur räumlichen Datenanalyse und Kartenerstellung.

Es gibt verschiedene Wege, um geografische Koordinaten darzustellen, abhängig von den Absichten und Zielen. Das Thema Kartenprojektionen ist dabei jedoch sehr komplex und wird an dieser Stelle daher nicht weiter erklärt.

Es gibt drei Arten von Vektordaten, die progressiv aufeinander aufbauen und dadurch immer komplexere Formen annehmen.

1. **Punkte** - Eine einzelne Koordinate (X Y) repräsentiert ein diskretes geografisches Objekt.
2. **Linien** - Multiple Koordinaten (x1 y1, x2 y2, x3 y4, ... xn yn), die in einer bestimmten Anordnung miteinander verbunden sind. Etwa wie eine Linie von Punkt (x1 y1) nach Punkt (x2 y2) und so weiter. Die Strecken zwischen den einzelnen Punkten sind Liniensegmente. Sie haben eine Länge und eine Richtung entsprechend der Anordnung der Punkte. Technisch gesehen ist eine Linie ein Paar von Koordinaten, die miteinander verbunden sind, wobei eine Linienkette aus mehreren Linien zusammengesetzt ist.
3. **Polygone** - Wenn Linien aus mehr als zwei Punkten bestehen und der letzte Punkte der Linie identisch mit dem ersten ist, wird das als Polygon bezeichnet. Dreiecke, Kreise, Rechtecke usw. sind Polygone. Die Schlüsseleigenschaft eines Polygons besteht darin, dass eine definierte Fläche dargestellt wird.

3 Der erste Einstieg

Dieses Kapitel gibt eine kurze Einführung in die Installation von QGIS, verweist auf Alaska-Beispieldaten von der QGIS Webseite und zeigt anhand eines einfachen Beispiels, wie einfach es ist, Raster- und Vektordaten in QGIS zu visualisieren.

3.1 Installation

Die Installation von QGIS ist sehr einfach. Standard Installationspakete gibt es für MS Windows und Mac OS X. Für viele GNU/Linux Betriebssysteme stehen Binärpakete (.rpm und .deb) oder entsprechende Software Repositories zur Verfügung, die man im Installationsmanager des jeweiligen Betriebsystems eintragen kann. Aktuelle Informationen zu den Binärpaketen finden sich auf der QGIS Webseite unter http://qgis.osgeo.org/download/.

Kompilieren des Quellcodes

Wenn Sie QGIS aus dem Quellcode kompilieren wollen, finden Sie die entsprechende Dokumentation im Coding and Compilation Guide unter der URL http://qgis.osgeo.org/documentation/. Die Installationsanweisungen sind ausserdem im QGIS Quellcode als Datei `INSTALL` enthalten.

3.2 Beispieldaten

Die Dokumentation zeigt eine Reihe von Beispielen, die auf den Geodaten des QGIS Beispieldatensatzes basieren.

Während der Installation unter Windows gibt es die Option, den QGIS Beispieldatensatz mit herunterzuladen. Wenn die Option ausgewählt wurde, werden die Daten nach `Eigene Dateien` in einen Ordner `GIS Database` heruntergeladen. Mit dem Windows Explorer können Sie die Daten bei Bedarf nachträglich in ein anderes Verzeichnis verschieben. Wenn Sie die Option bei der Installation nicht ausgewählt haben, können Sie

- bereits auf Ihrem Rechner vorhandene GIS Daten verwenden;
- den QGIS Beispieldatensatz nachträglich von der QGIS Webseite http://qgis.osgeo.org/download herunterladen; oder
- QGIS deinstallieren, wieder neu installieren und dabei die entsprechende Option auswählen, wenn die oben angesprochenen Optionen nicht funktionieren.

Für GNU/Linux und Mac OSX wird momentan noch kein fertiges Installationspaket für den Beispieldatensatz als rpm, deb or dmg bereitgestellt. Sie müssen daher die Datei `qgis_sample_data`

als ZIP- oder TAR-Archiv von der URL http://download.osgeo.org/qgis/data/ herunterladen und auf Ihrem Rechner entpacken.

Der QGIS Beispieldatensatz enthält Geodaten von Alaska und deckt sämtliche Übungen und Screenshots dieser Dokumentation ab, inklusive einer kleinen GRASS GIS Datenbank. Das Koordinatenbezugssystem ist Albers Equal Area mit der Maßeinheit 'feet' (EPSG-Code 2964).

```
PROJCS["Albers Equal Area",
    GEOGCS["NAD27",
        DATUM["North_American_Datum_1927",
            SPHEROID["Clarke 1866",6378206.4,294.978698213898,
                AUTHORITY["EPSG","7008"]],
            TOWGS84[-3,142,183,0,0,0,0],
            AUTHORITY["EPSG","6267"]],
        PRIMEM["Greenwich",0,
            AUTHORITY["EPSG","8901"]],
        UNIT["degree",0.0174532925199433,
            AUTHORITY["EPSG","9108"]],
        AUTHORITY["EPSG","4267"]],
    PROJECTION["Albers_Conic_Equal_Area"],
    PARAMETER["standard_parallel_1",55],
    PARAMETER["standard_parallel_2",65],
    PARAMETER["latitude_of_center",50],
    PARAMETER["longitude_of_center",-154],
    PARAMETER["false_easting",0],
    PARAMETER["false_northing",0],
    UNIT["us_survey_feet",0.3048006096012192]]
```

Wenn Sie QGIS überwiegend als grafische Benutzeroberfläche für GRASS GIS verwenden möchten, finden Sie weitere GRASS GIS Beispiel-Locations (z.B.: Spearfish oder South Dakota) auf der offiziellen GRASS Website unter der URL:
http://grass.osgeo.org/download/data.php.

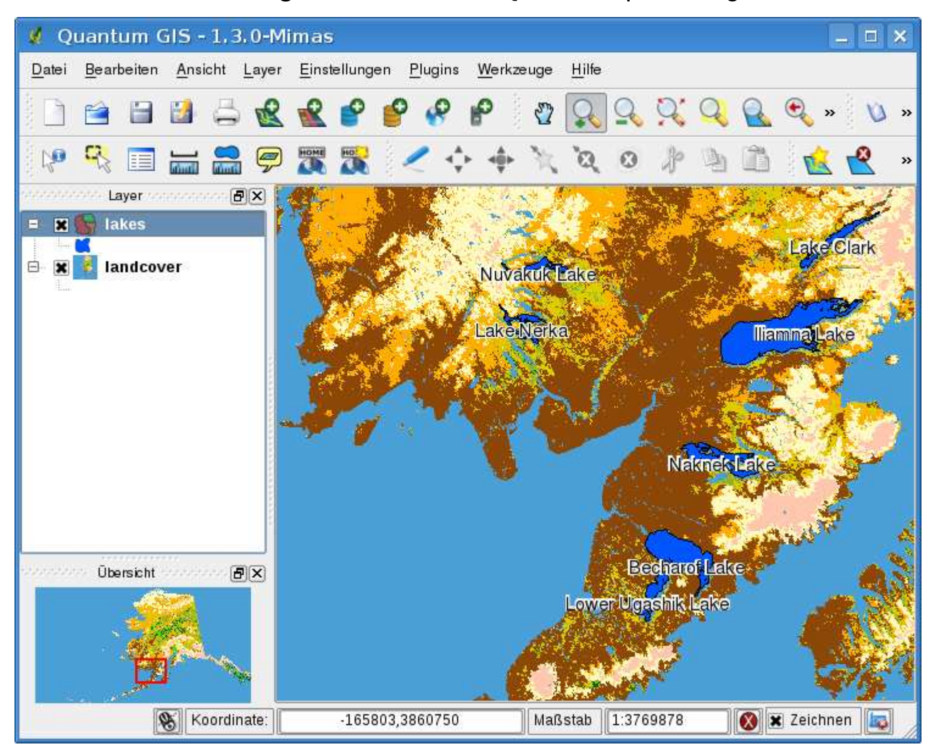
3.3 Ein erstes Übungsbeispiel

Nachdem Sie QGIS installiert und den Beispieldatensatz heruntergeladen und entpackt haben, beginnen wir mit einem einfachen und kurzen Beispiel. Ziel ist es, einen Raster- und einen Vektorlayer zu laden und wir verwenden dazu den Rasterlayer `qgis_sample_data/raster/landcover.img` und den Vektorlayer `qgis_sample_data/gml/lakes.gml` aus dem QGIS Beispieldatensatz.

QGIS starten

- Starten Sie QGIS, indem Sie `qgis` in die Kommandozeile tippen und Return drücken. Bei Binärversionen ist es auch möglich, QGIS im Programme Menü auszuwählen.
- Starten Sie QGIS über das Start Menü, das QGIS Desktop Icon oder durch doppelklicken auf eine evtl. bereits vorhandene QGIS Projektdatei.
- Doppelklicken Sie auf das QGIS Icon in Ihrem Programmordner.

Abbildung 1: Eine einfache QGIS Beispielübung



Laden eines Raster- und Vektorlayers aus dem Beispieldatensatz

1. Drücken Sie auf den Rasterlayer hinzufügen Knopf.
2. Browsen Sie zum Ordner `qgis_sample_data/raster/`, wählen Sie die ERDAS Img Datei `landcover.img` und klicken dann auf Öffnen .
3. Wenn die Datei nicht aufgelistet ist, prüfen Sie in der 'Dateien des Typs' Combobox im unteren Bereich des Dialogs, ob der richtige Datentyp, in diesem Fall `Erdas Imagine Images (*.img, *.IMG)` eingestellt ist.
4. Nun drücken Sie auf den Vektorlayer hinzufügen Knopf und wählen im Dialogfenster

als als Quelltyp ⊙ Datei aus.

5. Klicken Sie auf `Durchsuchen`, browsen Sie zum Ordner `qgis_sample_data/gml/`, wählen Sie die GML Datei `lakes.gml` aus und klicken auf [Öffnen].
6. Nun klicken Sie auf [Ok], um den Vektorlayer anzuzeigen.
7. Zoomen Sie in einen Bereich in dem sich ein paar Seen befinden.
8. Doppelklicken Sie auf `lakes` in der Legende. Der Dialog **Layereigenschaften** öffnet sich.
9. Klicken Sie auf den [Darstellung] Reiter und wählen Sie die Farbe Blau als Füllfarbe.
10. Wählen Sie den [Beschriftungen] Reiter und aktivieren Sie [X] Zeige Beschriftungen an. Wählen Sie als Beschreibungsfeld die Attributspalte `NAMES`.
11. Um die Lesbarkeit der Beschriftung zu erhöhen, können Sie einen weissen Puffer um die Beschriftung definieren, indem Sie auf `Puffer` in der linken Auswahlliste klicken, das Kontrollkästchen [X] Beschriftungen freistellen? auswählen und als Puffergröße 3 festlegen.
12. Drücken Sie nun auf den Knopf [Anwenden], prüfen Sie, ob das Ergebnis gut aussieht und bestätigen Sie dann mit einem Klick auf [OK].

Sie sehen, wie einfach es ist, Raster- und Vektorlayer in QGIS zu visualisieren. Gehen Sie nun weiter zu den folgenden Kapiteln, um mehr über die vorhandenen Funktionalitäten, Einstellungsmöglichkeiten und ihre Benutzung zu erfahren.

4 Übersicht der Funktionalitäten

Nach der einfachen Übung aus Kapitel 3 geben wir an dieser Stelle eine umfassende Übersicht der QGIS Funktionalitäten. Eine detailiertere Beschreibung der einzelnen Funktionalitäten findet dann in den folgenden Kapiteln der Dokumentation statt.

4.1 QGIS Starten und Beenden

In Kapitel 3.3 wurde bereits kurz gezeigt, wie QGIS gestarted wird. Dies wird hier wiederholt und Sie werden sehen, dass QGIS darüberhinaus noch eine Reihe von Kommandozeilen Optionen zur Verfügung stellt.

- Wenn QGIS bereits in einem ausführbaren Pfad installiert ist, können Sie QGIS in einem Kommandozeilenfenster mit dem Befehl: `qgis` starten, oder durch einen Doppelklick auf das QGIS Icon auf dem Desktop oder im Programme Menü.
- . Starten Sie QGIS über das Start Menü, das QGIS Desktop Icon oder durch Doppelklicken auf eine evtl. bereits vorhandene QGIS Projektdatei.
- Doppelklicken Sie auf das QGIS Icon in Ihrem Programmordner. Wenn Sie QGIS aus der Shell starten wollen, verwenden Sie /Pfad-zu-den-ausführbaren-Dateien/Contents/MacOS/Qgis.

Um QGIS zu beenden, klicken im Menü {. Datei QGIS} > Beenden, oder benutzen Sie das Tastenkürzel Ctrl+Q.

4.1.1 Optionen der Kommandozeile

Wenn Sie QGIS in der Kommandozeile starten, stehen eine Reihe von Optionen zur Verfügung. Eine Liste erhalten Sie, indem Sie `qgis --help` eingeben. Die Ausgabe zeigt folgende Informationen:

```
qgis --help
Quantum GIS - 1.3.0-Mimas 'Mimas' (exported)
Quantum GIS (QGIS) is a viewer for spatial data sets, including
raster and vector data.
Usage: qgis [options] [FILES]
  options:
        [--snapshot filename]   emit snapshot of loaded datasets to given file
        [--lang language]       use language for interface text
        [--height height]       height of snapshot to emit
        [--project projectfile] load the given QGIS project
```

```
        [--extent xmin,ymin,xmax,ymax]  set initial map extent
        [--nologo]      hide splash screen
        [--help]                this text

  FILES:
    Files specified on the command line can include rasters,
    vectors, and QGIS project files (.qgs):
     1. Rasters - Supported formats include GeoTiff, DEM
        and others supported by GDAL
     2. Vectors - Supported formats include ESRI Shapefiles
        and others supported by OGR and PostgreSQL layers using
        the PostGIS extension
```

Hinweis 2 KOMMANDOZEILENOPTIONEN BEIM STARTEN NUTZEN

Sie können einen oder mehrere Kartenlayer in der Kommandozeile angeben, wenn Sie QGIS starten. Z.B.: Wenn Sie sich in dem Ordner `qgis_sample_data` befinden, können Sie durch folgendes Kommando QGIS mit einem Vektor- und einen Rasterlayer starten: `qgis ./raster/landcover.img ./gml/lakes.gml`

Kommandozeilenoption `--snapshot`

Diese Option ermöglicht es, einen PNG-Snapshot des aktuellen Kartenfensters zu erstellen. Dies ist z.B. sinnvoll, wenn Sie zahlreiche Projekte angelegt haben und Snapshots von den Daten machen wollen.

QGIS erstellt ein PNG-Bild mit 800x600 Pixeln. Dies können Sie mit den Parametern `--width` und `--height` anpassen und dann hinter der Option `--snapshot` einen Dateinamen angeben.

Kommandozeilenoption `--lang`

Auf Basis der Systemsprache Ihres Rechners wird auch die Sprache der QGIS-Oberfläche eingestellt. Wenn Sie diese ändern möchten, können Sie das mit der Option `--lang` erreichen. Eine Liste der unterstützten Sprachen finden Sie mit dem entsprechenden Länderkürzel unter http://wiki.qgis.org/qgiswiki/TranslatorsCorner

Kommandozeilenoption `--project`

Es ist auch möglich, beim Starten von QGIS ein Projekt zu laden. Fügen Sie dazu die Option `--project` mit dem Namen ihres Projektes hinzu und QGIS lädt alle darin enthaltenen Daten direkt beim Start.

Kommandozeilenoption `--extent`

Um QGIS in einem bestimmten Ausschnitt Ihrer Daten zu starten, kann diese Option genutzt werden. Dazu wird durch die Eingabe von Eckkoordinaten eine 'Bounding Box' eingestellt. Die Koordinaten

müssen durch Komma getrennt angegeben werden.

```
--extent xmin,ymin,xmax,ymax
```

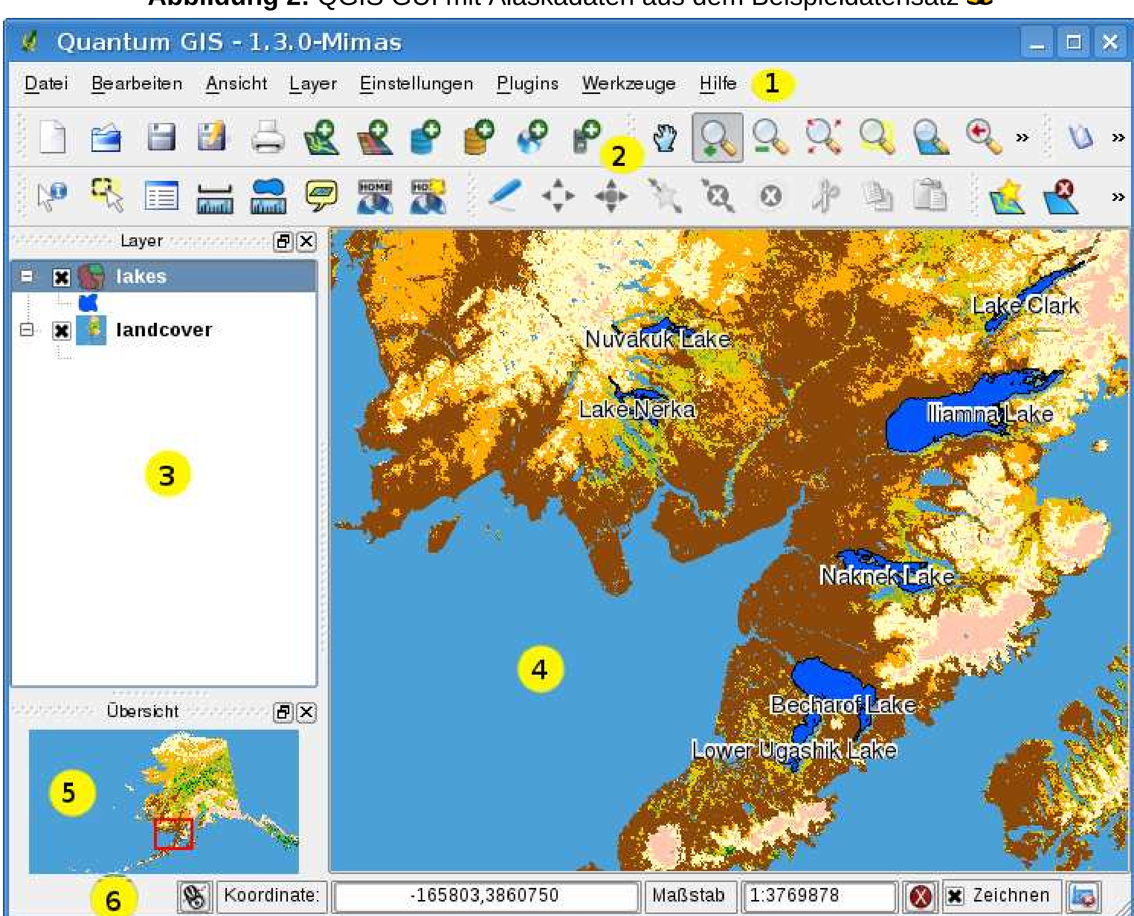
Kommandozeilenoption `--nologo`

Diese Option verhindert das Anzeigen des Splashscreens beim Starten von QGIS.

4.2 Die grafische Benutzeroberfläche (GUI)

Beim Starten von QGIS öffnet sich die grafische Benutzeroberfläche (GUI) wie in der folgenden Abbildung zu sehen. Die gelben Nummern von 1 bis 6 beziehen sich auf die sechs Hauptbereiche des Interfaces und werden im Folgenden genauer beschrieben.

Abbildung 2: QGIS GUI mit Alaskadaten aus dem Beispieldatensatz



Bemerkung: Das Aussehen einzelner Bereiche (Menüleiste, etc.) kann abweichen in Abhängigkeit vom Betriebssystem und dem Window Manager.

Die QGIS Benutzeroberfläche ist in sechs Bereiche unterteilt:

1. Menüleiste
2. Werkzeugleiste
3. Legende
4. Kartenfenster
5. Kartenübersicht
6. Statusleiste

4.2.1 Menüleiste

Die Menüleiste bietet Zugriff auf verschiedene Anwendungen mit Hilfe eines hierarchischen Menüs. Das Hauptmenü mit einer kurzen Beschreibung der enthaltenen Funktionen wird hier zusammen mit dem jeweiligen Icon, das auch in der Werkzeugleiste zu finden ist und dem Tastenkürzel aufgelistet. Die Tastenkürzel stellen dabei die Standardeinstellung dar und können im Menü Einstellungen > Tastenkürzel festlegen definiert werden. Obwohl fast jede Anwendung der Menüleiste ein entsprechendes Icon in der Werkzeugleiste besitzt, ist die Anordnung unterschiedlich. Die Werkzeugleiste mit der entsprechenden Anwendung ist hinter jedem Menüeintrag als Kontrollkästchen angegeben. Weitere Informationen über die Werkzeuge in der Werkzeugleiste finden Sie in Abschnitt 4.2.2.

Menüleiste	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
• Datei			
Neues Projekt	Ctrl+N	Kapitel 4.5	☒ Datei
Projekt öffnen	Ctrl+O	Kapitel 4.5	☒ Datei
Aktuelle Projekte öffnen		Kapitel 4.5	
Projekt speichern	Ctrl+S	Kapitel 4.5	☒ Datei
Projekt speichern als	Ctrl+Shift+S	Kapitel 4.5	☒ Datei
Bild speichern als		Kapitel 4.6	
Druckzusammenstellung	Ctrl+P	Kapitel 10	☒ Datei
Beenden	Ctrl+Q		
• Bearbeiten			
Rückgängig	Ctrl+Z	Kapitel 5.5.4	☒ Erweiterte Digitalisierung
Wiederholen	Ctrl+Shift+Z	Kapitel 5.5.4	☒ Erweiterte Digitalisierung
Ausgewählte Objekte ausschneiden	Ctrl+X	Kapitel 5.5.4	☒ Digitalisierung

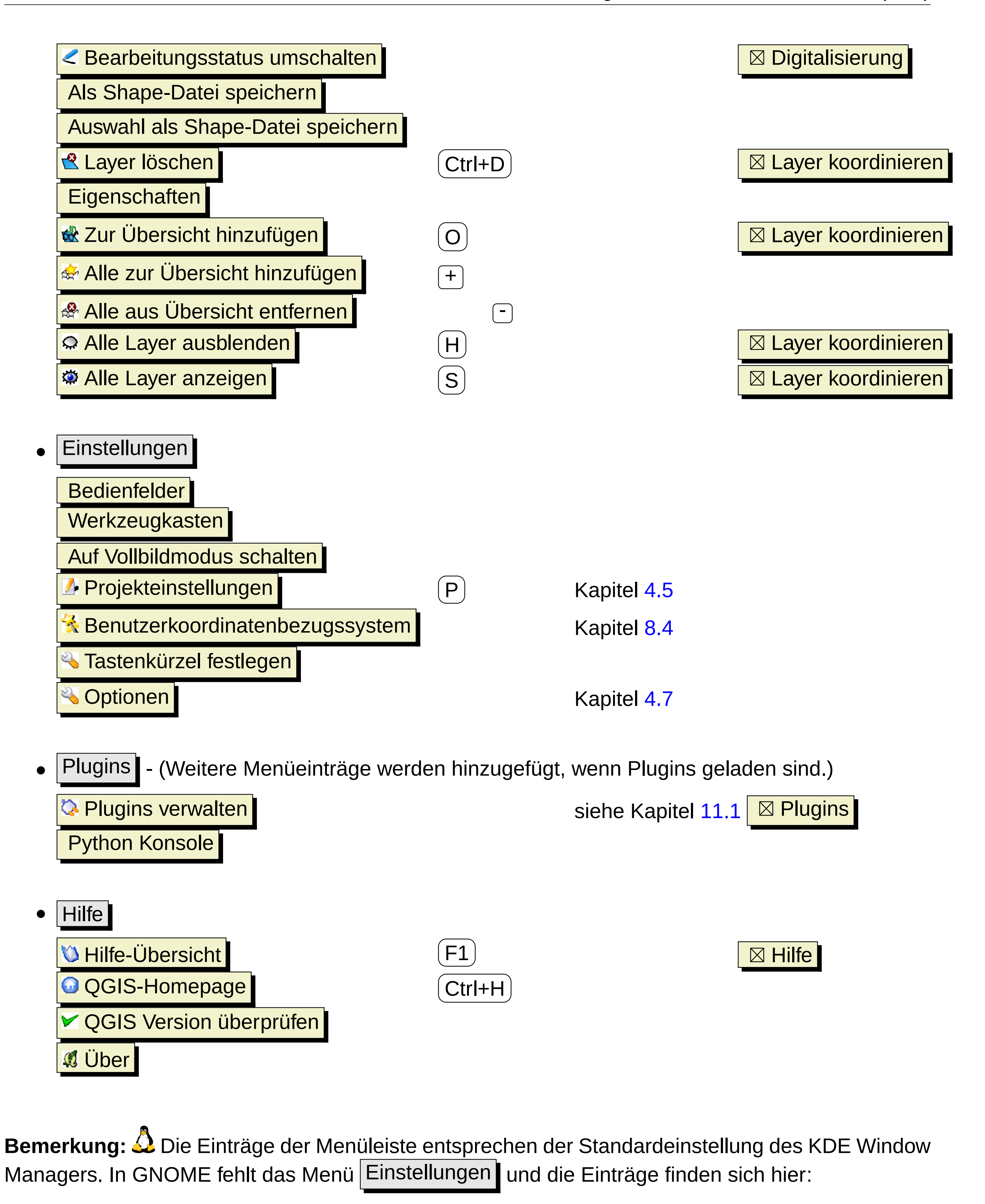
Objekte kopieren	Ctrl+C	Kapitel 5.5.4	☒ Digitalisierung
Objekte einfügen	Ctrl+V	Kapitel 5.5.4	☒ Digitalisierung
Punkt digitalisieren	.	Kapitel 5.5.4	☒ Digitalisierung
Linie digitalisieren	/	Kapitel 5.5.4	☒ Digitalisierung
Polygon digitalisieren	Ctrl+/	Kapitel 5.5.4	☒ Digitalisierung
Und weitere Digitalisier-Tools		Kapitel 5.5.4	☒ Digitalisierung

- Ansicht

Karte verschieben			☒ Kartennavigation
Hineinzoomen	Ctrl++		☒ Kartennavigation
Hinauszoomen	Ctrl+-		☒ Kartennavigation
Wähle Objekte aus			☒ Kartennavigation
Objekte abfragen	I		☒ Attribute
Linie messen	M		☒ Attributes
Fläche messen	J		☒ Attributes
Volle Ausdehnung	F		☒ Kartennavigation
Auf den Layer zoomen			☒ Kartennavigation
Zur Auswahl zoomen	Ctrl+J		☒ Kartennavigation
Zoom zurück			☒ Kartennavigation
Zoom vor			☒ Kartennavigation
Auf tatsächliche Größe zoomen			
Kartenhinweise			☒ Attribute
Neues Lesezeichen	Ctrl+B	Kapitel 4.8	☒ Attribute
Lesezeichen anzeigen	B	Kapitel 4.8	☒ Attribute
Erneuern	Ctrl+R		☒ Kartennavigation

- Layer

Neuer Vektorlayer	N	Kapitel 5.5.6	☒ Layer koordinieren
Vektorlayer hinzufügen	V	Kapitel 5	☒ Datei
Rasterlayer hinzufügen	R	Kapitel 6	☒ Datei
PostGIS-Layer hinzufügen	D	Kapitel 5.2	☒ Datei
SpatiaLite Layer hinzufügen	L	Kapitel 5.3	☒ Datei
WMS-Layer hinzufügen	W	Kapitel 7.2	☒ Datei
Attributtabelle öffnen			☒ Attribute



Menüeintrag	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
Bearbeitungsstatus umschalten			☒ Digitalisierung
Als Shape-Datei speichern			
Auswahl als Shape-Datei speichern			
Layer löschen	Ctrl+D		☒ Layer koordinieren
Eigenschaften			
Zur Übersicht hinzufügen	O		☒ Layer koordinieren
Alle zur Übersicht hinzufügen	+		
Alle aus Übersicht entfernen	-		
Alle Layer ausblenden	H		☒ Layer koordinieren
Alle Layer anzeigen	S		☒ Layer koordinieren

- Einstellungen

Menüeintrag	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
Bedienfelder			
Werkzeugkasten			
Auf Vollbildmodus schalten			
Projekteinstellungen	P	Kapitel 4.5	
Benutzerkoordinatenbezugssystem		Kapitel 8.4	
Tastenkürzel festlegen			
Optionen		Kapitel 4.7	

- Plugins - (Weitere Menüeinträge werden hinzugefügt, wenn Plugins geladen sind.)

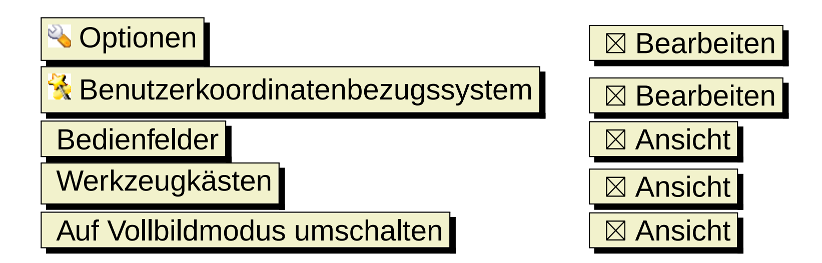
Menüeintrag	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
Plugins verwalten		siehe Kapitel 11.1	☒ Plugins
Python Konsole			

- Hilfe

Menüeintrag	Tastenkürzel	Referenz	Werkzeugleiste
Hilfe-Übersicht	F1		☒ Hilfe
QGIS-Homepage	Ctrl+H		
QGIS Version überprüfen			
Über			

Bemerkung: Die Einträge der Menüleiste entsprechen der Standardeinstellung des KDE Window Managers. In GNOME fehlt das Menü Einstellungen und die Einträge finden sich hier:

Menüeintrag	Menü
Projekteinstellungen	☒ Datei



4.2.2 Werkzeugleiste

Die Werkzeugleiste bietet mit Hilfe von Icons Zugriff auf alle Funktionen aus der Menüleiste sowie ein paar zusätzliche Tools, um mit der Karte zu interagieren. Jedes Icon der Werkzeugleiste bietet eine kurze Beschreibung ihrer Funktion. Indem Sie mit der Maus über das Icon fahren, erscheint es.

Jedes Untermenü der Werkzeugleiste kann nach eigenen Wünschen verschoben werden und jedes Untermenü kann auch an bzw. ausgeschaltet werden, indem Sie mit der Maus in einen freien Bereich der Werkzeugleiste fahren und auf den rechten Mausknopf drücken.

Hinweis 3 WERKZEUGLEISTE ZURÜCKHOLEN

Wenn sie aus Versehen alle Untermenüs der Werkzeugleiste ausgeblendet haben, können Sie diese über das Menü Einstellungen > Werkzeugkästen wieder zurückholen.

4.2.3 Legende

Die Kartenlegende wird dazu benutzt, die Sichtbarkeit und die Z-Anordnung der Kartenlayer festzulegen. Z-Anordnung bedeutet, dass ein weiter oben in der Legende angeordneter Layer über einem weiter unten angeordneten Layer im Kartenfenster angezeigt wird. Mit der 'Checkbox' kann ausgewählt werden, ob ein Layer angezeigt werden soll, oder nicht.

Einzelne Layer können in der Legende zu Gruppen zusammengefasst werden. Gehen Sie dazu in den Bereich der Kartenlegende, klicken auf die rechte Maustaste und wählen Sie Gruppe hinzufügen. Ein neuer Ordner erscheint und sie können Layer mit der Maus in diesen Ordner per 'drag and drop' verschieben. Um Layer wieder zurück in die Haupebene zu holen, gehen Sie mit der Maus in den Order ihrer Gruppe, wählen Sie einen Layer aus, klicken auf den rechten Mausknopf und wählen Als Top-Level Objekt machen aus. Um dem Gruppenordner einen anderen Namen zu geben, wählen Sie mit der Maus einen Ordner aus, klicken auf die rechte Maustaste und wählen Umbenennen.

Die angezeigten Elemente der rechten Maustaste-Funktion sind abhängig davon, ob es sich um einen Raster- oder Vektorlayer handelt. Für geladene GRASS Vektorlayer steht die Funktion Bearbeitungsstatus umschalten nicht zur Verfügung. Vergleichen Sie dazu das Kapitel 9.7 für weitere Informationen zum Editieren von GRASS Vektorlayern.

- **Rechte-Maustaste Menü für Rasterlayer**
  - Auf die Layerausdehnung zoomen
  - Auf besten Maßstab zoomen (100%)
  - In der Übersicht anzeigen
  - Entfernen
  - Eigenschaften
  - Umbenennen
  - Gruppe hinzufügen
  - Alles ausklappen
  - Alles zusammenfalten
  - Zeige Dateigruppen
- **Rechte-Maustaste Menü für Vektorlayer**
  - Auf die Layerausdehnung zoomen
  - In der Übersicht anzeigen
  - Entfernen
  - Attributtabelle öffnen
  - Bearbeitungsstatus umschalten (nicht für GRASS layer)
  - Als Shapefile abspeichern
  - Auswahl als Shapefile abspeichern
  - Eigenschaften
  - Umbenennen
  - Gruppe hinzufügen
  - Alles ausklappen
  - Alles zusammenfalten
  - Zeige Dateigruppen
- **Rechte Maustasten-Menü für Layergruppen**
  - Entfernen
  - Umbenennen
  - Gruppe hinzufügen
  - Alles ausklappen
  - Alles zusammenfalten

– Zeige Dateigruppen

Wenn Sie Vektorlayer mit identischen Attributen anzeigen, kann die Darstellung der Symbole gruppiert werden. Dies bewirkt, dass bei Veränderung der Symbologie eines Layers entsprechend auch die Symbologie der anderen Layer in der Gruppe angepasst wird. Um die Darstellung von Symbolen gleicher Layer zu gruppieren, gehen Sie mit der Maus in die Kartenlegende, klicken auf die rechte Maustaste und wählen Zeige Dateigruppen. Diese können von einer Gruppe nun mit der Maus in eine andere verschoben werden. Dadurch wird die Darstellung der Symbole gruppiert. Bitte beachten Sie, dass dies nur möglich ist, wenn zwei Vektorlayer vom gleichen Typ (Punkt, Linie oder Polygon) sind und gleiche Attribute beinhalten.

4.2.4 Kartenfenster

Dies ist der Ergebnisbereich von QGIS - hier werden die Daten visualisiert. Die Karten, die hier angezeigt werden, hängen davon ab, welche Raster- und Vektorlayer Sie ausgewählt haben (vgl. folgende Abschnitte). Innerhalb des Kartenfensters können Sie 'zoomen', verschieben ('pan') und eine Vielzahl weiterer Funktionen aus der Werkzeugleiste anwenden. Das Kartenfenster und die Legende sind miteinander verknüpft. Layer im Kartenfenster spiegeln Veränderungen in der Legende wider.

Hinweis 4 ZOOMEN IM LAYER MIT DEM MAUSRAD

Sie können das Mausrad benutzen, um im Kartenfenster in Layer hinein- bzw. hinauszuzoomen. Platzieren Sie dazu den Mauszeiger im Kartenfenster und drehen Sie das Mausrad nach vorne (Hinauszoomen) oder nach hinten zum Hineinzoomen. Der Mauszeiger bildet dabei das Zentrum. Sie können das Verhalten des Mausrades in der Menüleiste Einstellungen > Optionen unter dem Reiter `Kartenwerkzeuge` einstellen

Hinweis 5 DEN LAYER VERSCHIEBEN MIT DEN PFEILTASTEN UND DER SPACE-TASTE

Sie können die Pfeiltasten verwenden, um den Layer zu verschieben. Platzieren Sie dazu den Mauszeiger im Kartenfenster und drücken Sie auf die rechte Pfeiltaste um nach Osten zu verschieben, die linke Pfeiltasten für Westen, die Hoch-Pfeiltasten für Norden und die Unten-Pfeiltasten für Süden. Sie können einen Layer auch mit der Space-Taste verschieben. Bewegen Sie dazu einfach die Maus während Sie die Space-Taste gedrückt halten.

4.2.5 Kartenübersicht

Im Kartenübersichtsfenster wird die Gesamtausdehnung eines Gebietes anhand eines ausgewählten Layers als Übersicht dargestellt. Sie können die Übersicht im Menü Einstellungen > Bedienfelder auswählen. Dadurch ist es sehr einfach, einen schnellen Überblick über die genaue Position des Kartenausschnitts im Kartenfenster zu bekommen. Beschriftungen werden nicht in der Kartenübersicht angezeigt.

Sie können einen einzelnen Layer in der Kartenübersicht anzeigen lassen, indem Sie diesen mit der Maus auswählen und mit der rechten Maustaste auf das Kontrollkästchen X Zur Übersicht hinzufügen klicken. Dazu können auch die entsprechenden Icons in der Werkzeugleiste genutzt werden.

Sie können mit der Maus auch das rote Rechteck, welches für den aktuell angezeigten Ausschnitt steht, in der Kartenübersicht verschieben. Dadurch wird automatisch der Ausschnitt im Kartenfenster angepasst.

4.2.6 Statusleiste

Die Statusleiste zeigt die aktuelle Position als Koordinate (z.B. in Meter oder Dezimalgrad) während der Mauszeiger über dem Kartenfenster verschoben wird. Links von der Koordinatenanzeige ist ein kleiner Knopf mit dem Sie auswählen können, ob die Koordinaten des Bezugsystems oder der Ausdehnung des Kartenfensters angezeigt werden sollen, während der Mauszeiger bewegt wird.

Ein Fortschrittsbalken in der Statusleiste zeigt den Fortschritt des Zeichnens der einzelnen Layer im Kartenfenster. In einigen Fällen, etwa wenn statistische Informationen über Rasterlayer errechnet werden, wird der Fortschritt dieser Operation angezeigt.

Wenn ein neues externes Plugin oder ein Plugin Update im Internet verfügbar ist, wird diese Information auch in der Statusleiste angezeigt. Mit dem Kontrollkästchen auf der rechten Seite der Statusleiste kann eingestellt werden, ob Layer angezeigt werden sollen oder nicht (vgl. Abschnitt 4.3). Ganz rechts außen befindet sich ein Kamera-Icon. Wenn Sie es anklicken, öffnet sich das Menü für die Projektionseigenschaften des aktuellen Projektes.

Hinweis 6 DIE RICHTIGE MASSEINHEIT IM KARTENFENSTER EINSTELLEN

Wenn Sie QGIS starten, ist als Maßeinheit Grad voreingestellt und sagt QGIS, dass alle Koordinaten des Layers in Grad vorliegen. Um die korrekte Maßeinheit anzeigen zu lassen, können Sie es im Reiter Allgemein im Menü Einstellungen > Projekteinstellungen einstellen oder sie wählen das passende Bezugskoordinatensystem (KBS) aus, indem Sie auf das Kamera-Icon KBS Status in der unteren rechten Ecke der Statusleiste klicken. Dann wird die Maßeinheit entsprechend der KBS eingestellt, z.B.: '+units=m'.

4.3 Layeranzeige kontrollieren

Im Normalfall findet eine Wiedergabe der ausgewählten Layer immer dann statt, wenn eine 'Erneuerung' notwendig ist. Die Abläufe, die eine 'Erneuerung' der Wiedergabe verursachen sind:

- Einen Layer hinzufügen

- Karten verschieben, hinein- oder herauszoomen
- Größe des QGIS-Fensters verändern
- Layer ein- oder ausblenden

QGIS ermöglicht es, den Wiedergabeprozess auf verschiedene Arten zu kontrolliere

4.3.1 Maßstabsabhängige Layeranzeige

Die maßstabsabhängige Wiedergabe erlaubt es, einen mini- und maximalen Maßstab anzugeben, in dessen Rahmen ein Layer angezeigt wird. Um die maßstababhängige Wiedergabe einzustellen, öffnen Sie den **Eigenschaften** Dialog eines Layers, indem Sie diesen in der Legende doppelt anklicken, im Reiter Allgemein die entsprechenden Einstellungen vornehmen und das Kontrollkästchen [X] Benutze maßstabsabhängiges Zeichnen aktivieren.

Sie können es einstellen, in dem Sie erst mit der Maus im Kartenfenster den gewünschten Maßstab wählen und dann die Werte aus der Statusleiste übernehmen.

4.3.2 Layeranzeige kontrollieren

Die Kartenwiedergabe kann auf folgende Art kontrolliert werden:

a) Wiedergabe unterdrücken

Um die Wiedergabe einer Karte zu unterdrücken, klicken Sie auf das Kontrollkästchen [X] Zeichnen auf der rechten Seite der Statusleiste. Wenn das Kontrollkästchen nicht aktiv ist, führt QGIS keine Erneuerung der Wiedergabe des Kartenfensters durch, wie in Abschnitt 4.3 beschrieben. Beispiele, bei denen das Unterdrücken der Wiedergabe angewendet wird, sind:

- Viele Layer hinzufügen und ihre Symbologie vor der Visualisierung einstellen
- Eine oder mehrere große Layer hinzufügen und erst die maßstabsabhängige Wiedergabe einstellen
- Eine oder mehrere große Layer hinzufügen und erst in ein bestimmtes Gebiet hineinzoomen
- Eine Kombination aus den oben genannten Punkten

Wenn Sie die Checkbox [X] Zeichnen aktivieren, findet automatisch eine Erneuerung der Wiedergabe des Kartenfensters statt.

b) Option für Layer hinzufügen

Sie können für das Hinzuladen neuer Layer eine Einstellung vornehmen, die bewirkt, dass diese beim Laden ersteinmal nicht angezeigt werden. Um diese Option zu nutzen, deaktivieren Sie in der Menüleiste unter Einstellungen > Optionen im Reiter Darstellung das Kontrollkästchen X Standardmäßig werden alle neuen Layer im Kartenfenster angezeigt. Dadurch werden alle neu geladenen Layer erstmal nicht angezeigt (unsichtbar).

c) Anpassen des Kartenfensters bei der Wiedergabe

Normalerweise werden in QGIS Inhalte von Layern erst visualisiert, wenn sämtliche Daten geladen sind. Um zu bewirken, dass die Inhalte von Layern direkt beim Lesen angezeigt werden, verändern Sie in der Menüleiste unter Einstellungen > Optionen > im Reiter Darstellung die Anzahl von Objekten, nach deren Zeichung die Anzeige aktualisiert werden soll. Der Wert 0 (Standard) verhindert die Aktualisierung während des Zeichnens. Bei zu niedrigem Wert leidet die Leistung, da ständig ein Update der Widergabe stattfindet. Zu Beginn ist oftmals ein Wert von 500 sinnvoll.

d) Die Qualität der Wiedergabe beinflussen

Um die Wiedergabequalität der Layer zu beeinflussen gibt es drei Möglichkeiten. Öffnen Sie den Reiter Darstellung im Menü Einstellungen > Optionen und aktivieren bzw. deaktivieren Sie folgende Kontrollkästchen:

- X Linien auf Kosten der Zeichengeschwindigkeit weniger gezackt zeichnen
- X Problem mit falsch gefüllten Polygonen beheben

4.4 Messen

Das Messen funktioniert nur korrekt, wenn Sie ein Koordinatenbezugssystem mit einer Projektion (z.B. UTM) verwenden. Wenn die geladene Karte als Geografisches Koordinatensystem abgebildet wird (z.B. Latitude/Longitude), sind die Messergebnisse falsch. Sie müssen dann ein passendes KBS mit einer Projektion verwenden (Siehe Kapitel 8).

4.4.1 Strecken und Flächen messen

QGIS kann reale Distanzen zwischen Punkten auf Basis eines vorgegebenen Ellipsoiden messen. Dazu wählen Sie im Menü Einstellungen > Optionen im Reiter Kartenwerkzeuge einen Ellipsoiden aus. Es kann ausserdem die Gummibandfarbe und die bevorzugte Maßeinheit eingestellt werden. Das Werkzeug ermöglicht es, Punkte im Kartenfenster auszuwählen. Jedes

Längensegment wird in einem Popup angezeigt und zusätzlich auch die Gesamtlänges aller Längensegmente. Um das Messen von Strecken zu beenden, klicken Sie auf die rechte Maustaste.

Auch Flächengrößen können gemessen werden. Das Popup zeigt dabei die akkumulierte Flächengröße. In the measure window the accumulated area-size appears

Zusätzlich snapped das Messwerkzeug auf den gerade ausgewählten Layer, wenn für den entsprechenden Layer ein Fangmodus eingestellt wurde. (Siehe Kapitel **??**). Wenn Sie also exakt entlang einer Linie oder Polygonumrandung messen möchten, setzen Sie erst eine Fangtolleranz, selektieren dann den Layer und benutzen dann das Messwerkzeug.

Abbildung 3: Messwerkzeuge in Aktion

(a) Strecken messen

(b) Flächen messen

4.5 QGIS Projekte

Der Status einer gerade laufenden QGIS-Sitzung wird als Projekt bezeichnet. Sie können in QGIS immer nur an einem Projekt zur Zeit arbeiten. Einstellungen beziehen sich daher immer auf ein bestimmtes Projekt oder dienen als Standard-Einstellung für ein neues Projekt (vgl. Abschnitt 4.7). QGIS kann den aktuellen Status eines Projektes in einer Projektdatei speichern. Wählen Sie dazu in der Menüleiste Datei > Projekt speichern oder Datei > Projekt speichern als.

Gespeicherte QGIS Projekte können über das Menü Datei > Projekt öffnen oder Datei > Aktuelle Projekte öffnen geladen werden. Wenn Sie ihr aktuelles QGIS Projekt löschen möchten, um neue Layer zu laden, wählen Sie Datei > Neues Projekt. Jede dieser Menüoptionen fragt vor der Durchführung nach, ob Sie das aktuelle Projekt speichern möchten, wenn Sie nach dem Öffnen Veränderungen vorgenommen haben.

In einer Projektdatei sind folgenden Informationen gespeichert:

- Hinzugefügte Layer
- Einstellungen der Layer, inklusive Symbologie
- Projektion für das Kartenfenster
- Zuletzt gewählte Ausdehnung im Kartenfenster

Die Projektdatei wird im XML-Format gespeichert. Dadurch können Sie die Datei auch außerhalb von QGIS editieren, wenn Sie wissen, was Sie tun. Projektdateien aus älteren QGIS-Version funktionieren meist leider nicht. Um darauf hingewiesen zu werden, können Sie im Reiter Allgemein im Menü Einstellungen > Optionen das Kontrollkästchen X Warnung ausgeben, wenn QGIS-Projekt einer früheren Version geöffnet wird auswählen.

Projekteinstellungen

Im Dialog Projekteigenschaften im Menü Einstellungen > Projekteinstellungen können projektspezifische Einstellungen vorgenommen werden. Diese sind:

- Im Reiter Allgemein der Projekttitel, die Selektionsfarbe, die Hintergrundfarbe sowie die Option relative Pfade zu den Layern abzuspeichern. Dann können die Layereinheiten (ohne aktivierte On-The-Fly Transformation) und deren Genauigkeit eingestellt werden und zusätzlich topologisches Editieren, das Vermeiden von Polygonüberschneidungen und das layerpsezische festlegen von Fangtoleranzen definiert werden.
- Der Reiter KBS ermöglicht es, das Koordinatenbezugssystem für das Projekt zu definieren. Außerdem kann On-The-Fly KBS-Transformation ausgewählt werden, um Vektorlayer eines anderen KBS on-the-fly auf das KBS des Projektes umzuprojizieren.
- Der Abfragbare Layer Reiter ermöglicht es, festzulegen, welche Layer bei einer Abfrage Werte ausgeben (vgl. Abschnitt Kartenwerkzeuge im Kapitel 4.7, um mehrere Layer auszuwählen).

4.6 Ausgabe

Abgesehen von der Möglichkeit, ein geöffnetes QGIS-Projekt in einer Projektdatei zu speichern, wie im obigen Kapitel 4.5 beschrieben, gibt es noch zwei weitere Ausgabemöglichkeiten im Menü Datei:

- Die Menüoption Bild speichern als öffnet einen Dialog, über den Sie das aktuelle Kartenfenster im PNG- oder JPG-Format speichern können. Zusätzlich wird ein Worldfile mit der Endung PNGW oder JPGW im selben Ordner erstellt, so dass das Bild georeferenziert ist.
- Die Menüoption Druckzusammenstellung öffnet den Print Composer Dialog, in dem Sie das aktuelle Kartenfenster layouten und drucken können (Siehe Kapitel 10).

4.7 GUI Optionen

Einige grundlegende Optionen für QGIS können über die verschiedenen Reiter im Menü Einstellungen > Optionen eingestellt werden:

Allgemein

- [X] Bei Bedarf nachfragen, ob geänderte Projekte gespeichert werden sollen
- [X] Warnung ausgeben, wenn QGIS-Projekt einer früheren Version geöffnet wird
- Ändere Auswahl- und Hintergrundfarbe
- Ändere das Icon-Thema (Wähle zwischen default, classic, gis und nkids)
- [X] Layernamen in der Legende grossschreiben
- [X] Klassifikationsattributnamen in der Legende anzeigen
- [X] Splashscreen beim Start nicht anzeigen
- [X] Abfrageergebnisse in einem Dockfenster (QGIS Neustart erforderlich)
- [X] Attributtabelle gedockt öffnen
- [X] PostGIS Layer per Doppelklick hinzufügen und zur Auswahl den erweiterten Modus verwenden

Darstellung

- [X] Normalerweise werden alle neuen Layer im Kartenfenster angezeigt
- Anzahl von Objekten nach deren Zeichnung die Anzeige aktualisiert werden soll.
- [X] Linien auf Kosten der Zeichengeschwindigkeit weniger gezackt zeichnen
- [X] Problem mit falsch gefüllten Polygonen beheben

Kartenwerkzeuge

- Modus für die Abfrage von Layern einstellen (Aktuelle Layer, von oben nach unten beim ersten halten, von oben nach unten)
- Suchradius für die Objektidentifikation und zur Maptippanzeige einstellen
- Definiere Ellipsoid für Abstandsberechnung
- Definiere Gummibandfarbe für das Messwerkzeug

- Bevorzugte Maßeinheiten (Meter, Fuss)
- Definiere Mausradaktion (Zoom, Zoomen und mittig zentrieren, Zur Mausposition zoomen, Nichts)
- Definiere Zoomfaktor für das Mausrad

Überlagern

- Einstellung des Plazierungsalgorithmus für Labelanzeige (Wähle zwischen Zentrum (Standard), Kette, Popmusik-Tabu-Kette, Popmusik-Tabu und Popmusik-Kette)

Digitalsierung

- Definiere Linienbreite und -farbe des Gummibandes beim Digitalisieren
- Definiere voreingestellten Fangmodus (zum Stützpunkt, zum Segment, zum Stützpunkt und Segment)
- Definiere voreingestellte Fangtoleranz in Layereinheiten
- Definiere Suchradius für Knickpunktbearbeitung in Layereinheiten
- [X] Markierungen nur für gewähltes Objekt anzeigen
- Definiere Markierstil von Knickpunkten (Wähle zwischen Kreuz, halbtransparenter Kreis und Keine)
- Definieren Markergröße
- [X] Eingabe der Attributwerte bei der Einstellung neuer Objekte unterdrücken

KBS (Koordinatenbezugssystem)

- [X] KBS (Koordinatenbezugssystem) abfragen
- [X] Projektweite KBS-Voreinstellung
- [X] Untenstehende globale Voreinstellung wird geutzt
- Globale Voreinstellung wählen

Sprache

- [X] System-Locale überschreiben und stattdessen eine andere Spracheinstellung benutzen
- Information der derzeit aktiven Spracheinstellung des Systems

Proxy

- [X] Proxy für Webzugriff benutzen und entsprechend Host, Port, Benutzer und Passwort definieren.
- Definieren Sie den Proxytyp entsprechend ihrer Bedürfnisse:
  - DefaultProxy: Proxy wird auf Grundlage des Proxy der Anwendung festgelegt.
  - Socks5Proxy: Proxy für jede Art von Verbindung. Unterstützt TCP, UDP, Bindung an einen Port (eingehende Verbindungen) und Authentifizierung.
  - HttpProxy: Umgesetzt mit dem CONNECTBefehl, unterstützt nur ausgehende TCP-Verbindungen und Authentifizierung.
  - HttpCachingProxy: Umgesetzt mit normalen HTTP Befehlen, ist nur im Rahmen von HTTP-Anfragen sinnvoll.
  - FtpCachingProxy: Umgesetzt mit FTP proxy, ist nur im Rahmen von FTP-Anfragen sinnvoll.

Im unteren Fenster des Dialogs können Sie einige URLs hinzufügen, die dann von den Proxyeinstellungen ausgenommen werden (siehe Abbildung 4), indem Sie auf den Knopf Hinzufügen klicken. Danach doppelklicken Sie auf das neu erstellte URL-Feld und tragen die entsprechende URL ein, die von den Proxyeinstellungen ausgenommen werden soll. Mit dem Knopf Löschen entfernen Sie die URL wieder.

Wenn Sie weitere Informationen über die verschiedenen Proxyeinstellungen benötigen, schauen Sie bitte im Handbuch der QT-Bibliothek nach unter der URL:
`http://doc.trolltech.com/4.5/qnetworkproxy.html#ProxyType-enum`.

Hinweis 7 PROXY RICHTIG ANWENDEN

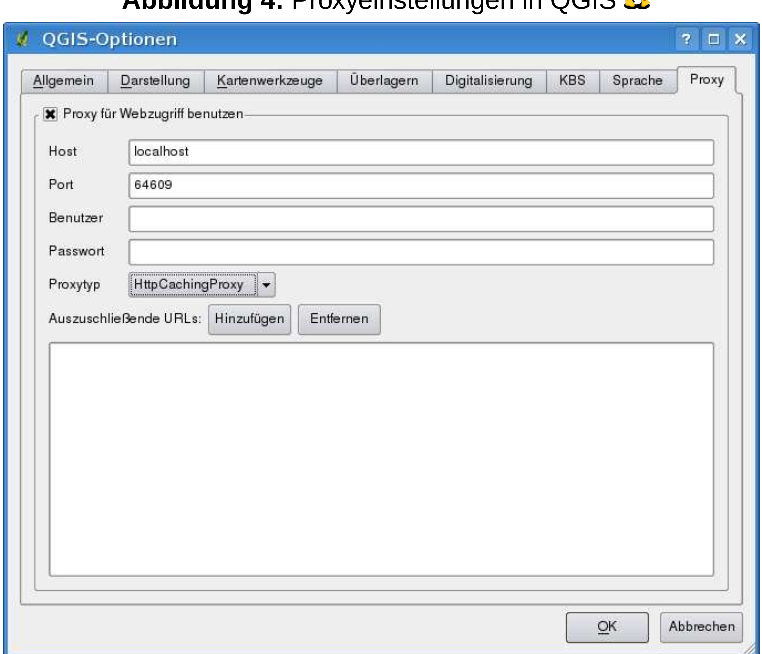
Das Verwenden von Proxys kann manchmal schwierig sein. Es ist sinnvoll die oben angesprochenen Proxytypen auszuprobieren, um zu sehen, welcher in dem jeweiligen Fall am besten funktioniert.

Passen Sie die Einstellungen im Dialogfenster **Optionen** entsprechend Ihren Wünschen an. Einige Änderungen können einen Neustart von QGIS notwendig machen, bevor sie aktiv werden.

- Alle Einstellungen sind im einer Textdatei gespeichert unter: $HOME/.config/QuantumGIS/qgis.conf
- Alle Einstellungen sind gespeichert in: $HOME/Library/Preferences/org.qgis.qgis.plist
- Einstellungen sind gespeichert in der Registry unter:

  `\\HKEY\AKTUELLER\BENUTZER\Software\QuantumGIS\qgis`

Abbildung 4: Proxyeinstellungen in QGIS



4.8 Räumliche Lesezeichen

Räumliche Lesezeichen ermöglichen es, geografische Orte zu markieren und als Lesezeichen abzuspeichern, um dorthin später zurückzufinden.

4.8.1 Ein Lesezeichen erstellen

Um ein Lesezeichen zu erstellen:

1. Zoomen oder verschieben Sie das Kartenfenster in einen Ausschnitt Ihrer Wahl.
2. Wählen Sie in der Menüleiste Ansicht > Neues Lesezeichen oder drücken Sie Ctrl-B.
3. Geben Sie eine Beschreibung für das Lesezeichen ein (bis zu 255 Zeichen).
4. Klicken Sie auf OK, um das Lesezeichen zu speichern oder auf Cancel um kein Lesezeichen zu erstellen.

Sie können mehrere Lesezeichen mit demselben Namen erstellen.

4.8.2 Arbeiten mit Lesezeichen

Um ein bestehendes Lesezeichen zu editieren, wählen Sie in der Menüleiste Ansicht > Zeige Lesezeichen. Das Dialogfenster erlaubt es, auf ein Lesezeichen zu zoomen oder es zu löschen. Sie können die Koordinaten oder den Namen des Lesezeichens nicht verändern.

4.8.3 Auf ein Lesezeichen zoomen

Im Dialogfenster **Räumliches Lesezeichen** klicken Sie auf das gewünschte Lesezeichen und wählen dann den Knopf Zoomen auf . Sie können auch auf ein Lesezeichen zoomen, indem Sie es mit einem Doppelklick auswählen.

4.8.4 Ein Lesezeichen löschen

Um ein Lesezeichen aus dem Dialogfenster **Räumliches Lesezeichen** zu löschen, klicken Sie auf das gewünschte Lesezeichen, dann auf den Knopf Löschen und bestätigen Sie es mit Ja oder Nein .

5 Arbeiten mit Vektordaten

QGIS unterstützt eine Vielzahl unterschiedlicher Vektorformate, inklusive allen Formaten, die durch die OGR-Bibliothek unterstützt werden, wie etwa das ESRI Shape, MapInfo MIF (Austauschformat) und MapInfo TAB (Natives Format). Eine Liste von Vektorformaten, die durch die OGR-Bibliothek unterstützt werden, finden Sie in Anhang A.1.

QGIS unterstützt auch PostGIS-Layer in einer PostgreSQL Datenbank mit Hilfe des PostGIS-Plugins. Unterstützung für weitere Datenformate (z.B.: ASCII-Tabellen oder GPS-Daten) sind mittels weiterer Plugins realisiert.

In diesem Abschnitt wird beispielhaft beschrieben, wie man mit ESRI Shapes, PostGIS- und SpatiaLite-Layern arbeitet. Viele Funktionen in QGIS sind unabhängig vom verwendeten Datenformat und verhalten sich daher identisch. Dies ist gewollt und bezieht sich u.a. auf Abfrage, Selektion, Beschriftung und Attributfunktionen.

Das Arbeiten mit GRASS GIS Vektorlayern bildet an manchen Stellen eine Ausnahme und wird daher in Kapitel 9 explizit beschrieben.

5.1 ESRI Shapes

ESRI Shape ist das Standard Vektorformat in QGIS und wird durch die OGR Simple Feature Library http://www.gdal.org/ogr bereitgestellt. Ein Shape besteht aus mindestens drei Dateien:

- .shp Datei (enthält die Geometrien)
- .dbf Datei (enthält die Attribute im dBase-Format)
- .shx Datei (enthält den räumlichen Index)

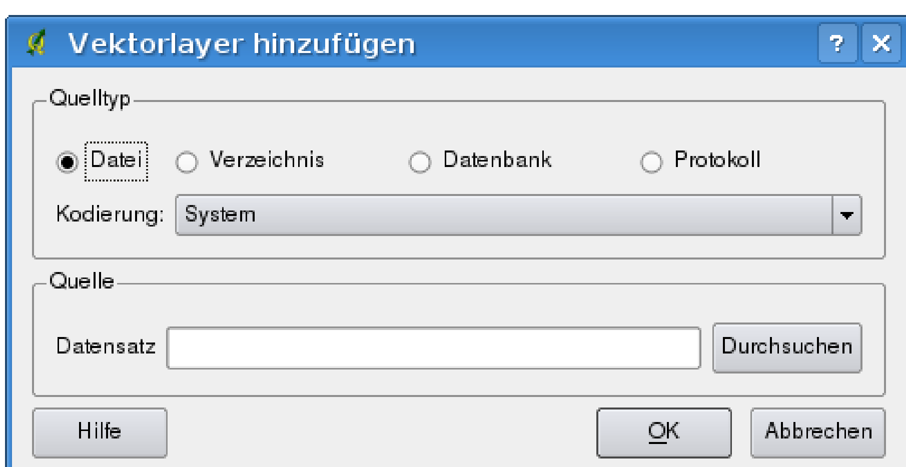
Darüberhinaus kann eine Datei mit .prj Endung existieren. Diese enthält die Projektionsinformationen des Shapes. Es können noch weitere Dateien zu einem Shape gehören. Details dazu finden sich in der technischen Spezifikation unter
http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf .

5.1.1 Shape Layer laden

Um ein Shape zu laden, starten Sie QGIS und klicken auf das Icon Vektorlayer hinzufügen in der Werkzeugleiste oder mit der Taste V. Mit demselben Tool können Sie auch alle anderen durch OGR unterstützten Formate laden.

Wählen Sie aus den möglichen Quelltypen ⊙ Datei und klicken Sie auf den Knopf Durchsuchen .

Abbildung 5: Dialogfenster zum Laden OGR-unterstützter Layer



Dadurch erscheint ein weiterer Dialog zum Öffnen eines OGR-Vektorlayers (siehe Abbildung 6), mit dessen Hilfe Sie in Ihrem Dateisystem navigieren und die entsprechenden zu ladenden Dateien auswählen können. Die Auswahlbox Dateien des Typs ... ermöglicht es, im Vorfeld ein Dateiformat auszuwählen.

Außerdem kann auch der Kodierungstyp für das Shape eingestellt werden, falls dies notwendig ist.

Durch Auswahl eines Shapes und Anklicken des Knopfes Öffnen wird die Datei in QGIS geladen. In Abbildung 7 sehen Sie das Ergebnis, nachdem die Beispieldatei `alaska.shp` geladen wurde.

Hinweis 8 FARBEN VON VEKTORLAYERN

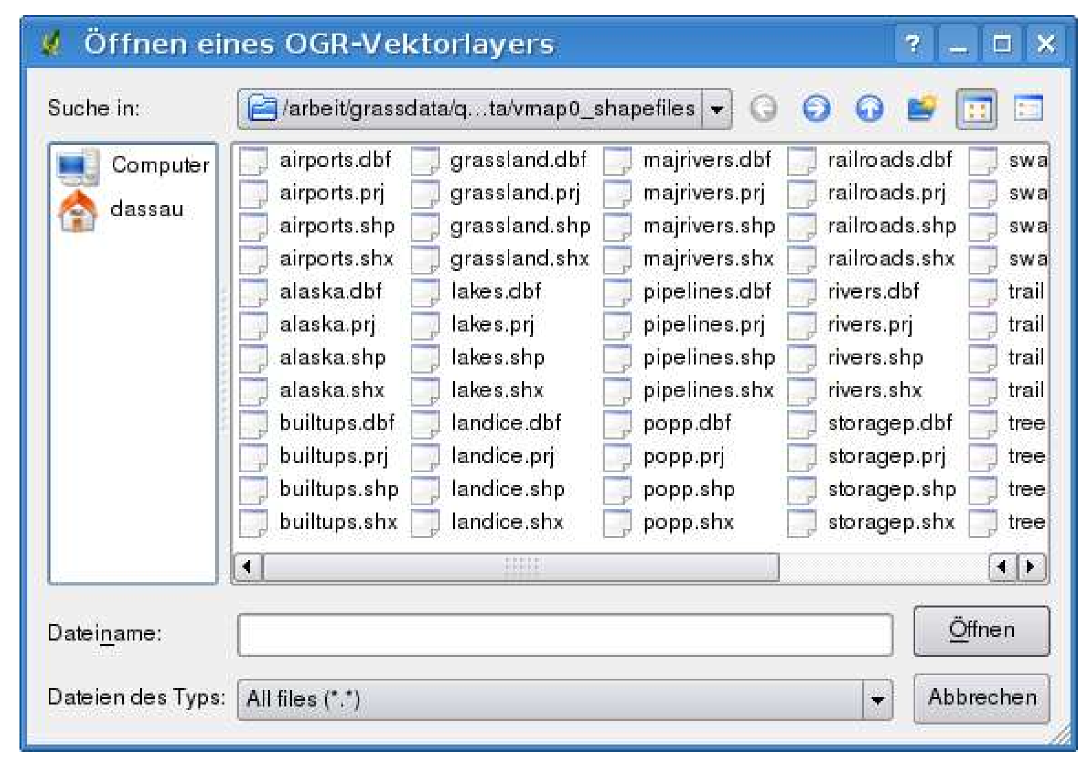
Wenn Sie einen neuen Vektorlayer in QGIS laden, werden Farben zufällig zugewiesen. Wenn Sie mehrere neue Vektorlayer laden, werden jeweils unterschiedliche Farben zugewiesen.

Nach dem Laden können Sie mit den Navigationstools aus der Werkzeugleiste beliebig zoomen oder den Layer verschieben. Um den **Eigenschaften** -Dialog eines Vektorlayers zu öffnen, doppelklicken Sie auf den Layernamen in der Legende oder zeigen Sie mit der Maus auf den Layernamen, drücken Sie die rechte Maustaste und wählen Eigenschaften. Vergleichen Sie Abschnitt 5.4.2 für weitere Informationen zum Editieren der Eigenschaften von Vektorlayern.

Hinweis 9 LAYER UND PROJEKTE VON EXTERNEN DATENTRÄGERN LADEN UNTER OS X

Unter OS X werden externe Datenträger unter Datei -> Öffne Projekt nicht gemeinsam mit den internen Festplatten angezeigt. Dies soll zukünftig behoben werden. Solange können Sie '/Volumes' in das Eingabefenster 'Dateiname' eintragen und return drücken. Danach können Sie auch zu den externen Datenträgern bzw. Rechnern in einem Netzwerk browsen.

Abbildung 6: Dialogfenster zum Auswahlen eines Vektorlayers



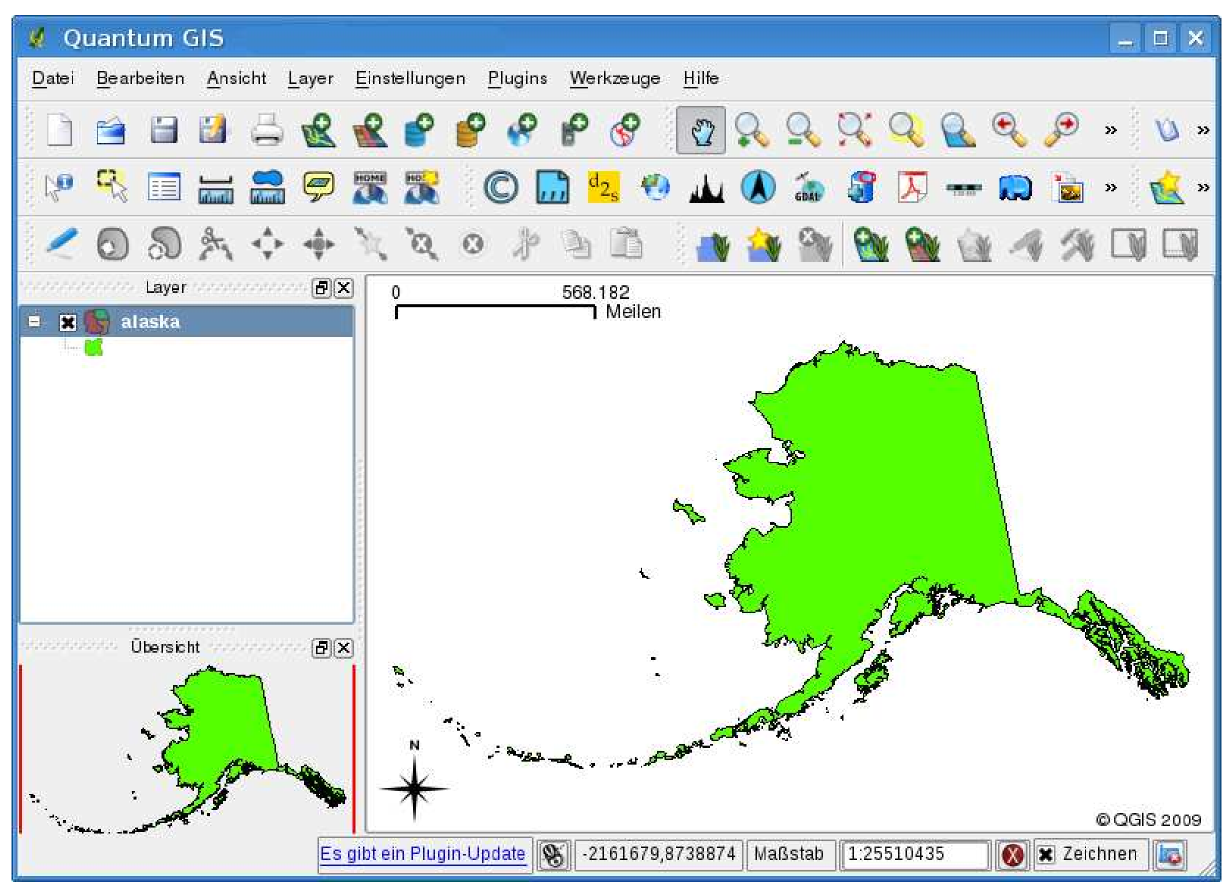
5.1.2 Darstellungsgeschwindigkeit optimieren

Um die Darstellungsgeschwindigkeit zu optimieren, kann ein räumlicher Index erstellt werden. Ein räumlicher Index erhöht die Geschwindigkeit beim Zoomen und Verschieben. Räumliche Indizes haben in QGIS die Endung `.qix`.

Benutzen Sie folgende Schritte zum Erstellen eines räumlichen Index:

- Laden Sie ein Shape
- Öffnen Sie den **Eigenschaften**-Dialog des Vektorlayers, indem Sie auf den Namen des Layers in der Legende doppelklicken oder mit der rechten Maustaste Eigenschaften auswählen.
- In dem Reiter Allgemein klicken Sie auf den Erstellen -Knopf im Bereich Räumlichen Index erstellen

Abbildung 7: QGIS mit einem geladenen Alaska Shape



5.1.3 MapInfo Layer laden

Um eine MapInfo Datei zu laden, klicken Sie auf das Icon Vektorlayer hinzufügen in der Werkzeugleiste oder drücken Sie die Taste V. Wählen Sie aus den möglichen Quelltypen ⊙ Datei und klicken Sie auf den Knopf Durchsuchen . Definieren Sie unter Dateien des Typs MapInfo (*.mif *.tab *.MIF *.TAB) und wählen die gewünschte Datei aus.

5.1.4 ArcInfo Binary Coverage laden

Um ein ArcInfo Coverage zu laden, klicken Sie auf das Icon Vektorlayer hinzufügen in der Werkzeugleiste oder drücken Sie die Taste V. Wählen Sie aus den möglichen Quelltypen

⊙ Verzeichnis, wählen Sie als Typ ArcInfo Binary Coverage ▼ und klicken Sie auf den Knopf Durchsuchen. Wählen Sie nun den Ordner mit den ArcInfo Binary Coverage Dateien aus, in der sich beispielweise folgende Dateien befinden können:

- .lab - Attributlayer laden (Flächenattribute oder Punktdaten)
- .cnt - Polygon-Centroid-Layer laden
- .arc - Linienlayer laden
- .pal - Polygonlayer laden

Klicken Sie auf Ok. Es öffnet sich jetzt ein weiterer Dialog mit einer Liste der vorhandenen Unterlayer, die sich in dem ausgewählten Ordner befinden. Wählen Sie die gewünschten Layer aus und klicken Sie wieder auf Ok, um diese in QGIS anzuzeigen.

Auf die gleiche Art und Weise können auch andere Verzeichnis-basierte Vektorlayer geladen werden, wie etwa das U.K. National Transfer Format, das raw TIGER Format des U.S. Census Bureau oder auch GRASS Vektorlayer. Letztere werden normalerweise aber über das GRASS Plugin geladen (siehe Kapitel 9).

5.2 PostGIS Layer laden

PostGIS-Ebenen sind in einer PostgreSQL Datenbank gespeichert. Der Vorteil von PostGIS liegt in der Fähigkeitkeit, räumliche Indizes, Filterungen und Abfragen bereitszustellen. Vektorfunktionen wie Selektieren und Abfragen funktionieren besser als bei Ebenen, die durch die OGR-Bibliothek geladen wurden.

Um PostGIS benutzen zu können, brauchen Sie folgende Schritte:

- Verknüpfen Sie QGIS mit einer PostgreSQL Datenbank (falls dies noch nicht geschehen ist)
- Stellen Sie eine Verbindung zur Datenbank her
- Wählen Sie einen PostGIS Layer aus
- Optional nutzen Sie eine SQL `WHERE`-Abfrage, um zu definieren, welche Objekte des Layers angezeigt werden sollen.
- Laden Sie den Layer

5.2.1 Erstellen einer PostGIS Anbindung

Beim ersten Einbinden einer PostGIS-Datenbank muss eine Anbindung erstellt und gespeichert werden. Klicken Sie dazu auf das Icon PostGIS-Layer hinzufügen in der Werkzeugleiste oder

aus dem Menü Layer. Der `PostGIS Tabelle(n) hinzufügen`-Dialog erscheint daraufhin. Um eine neue Anbindung zu erstellen, klicken Sie auf den Knopf Neu . Sie können dazu auch auf das Icon Vektorlayer hinzufügen klicken, und aus den möglichen Quelltypen ⊙ Datenbank auswählen und dann auf den Knopf Neu drücken. Der Dialog **Neue PostGIS-Verbindung erzeugen** öffnet sich, und Sie können die notwendigen Parameter aus Tabelle 1 eingeben und speichern.

Tabelle 1: PostGIS Verbindungsparameter

Name	Ein Name für die Verbindung. Kann derselbe wie für die Datanbank sein
Host	Name des Datenbank-Hosts. Dies muss ein auflösbarer Name für den HOST sein, genau wie beim Benutzen von telnet oder ping
Datenbank	Name der Datenbank
Port	Port Nummer der Datenbank auf dem Server. Standard ist 5432.
Benutzername	Benutzername, um sich bei der Datenbank anzumelden
Passwort	Passwort, um sich als `Benutzer` mit der Datenbank zu verbinden
SSL Modus	Wie die SSL-Verbindung mit dem Server festgelegt wird. Die Optionen sind: • abschalten: Versuche nur eine Nicht-SSL-Verbindung. • erlauben: Versuche eine Nicht-SSL-Verbindung. Wenn das nicht klappt, versuche eine SSL-Verbindung. • bevorzugen (the default): Versuche eine SSL-Verbindung. Wenn das nicht klappt, versuche eine Nicht-SSL-Verbindung; • verlangen: Versuche nur eine SSL-Verbindung. Bemerkung: Die Geschwindigkeit der Verbindung kann oftmals enorm gesteigert werden, wenn die SSL-Verbindung abgeschaltet wird.

Optional können noch die folgenden Kontrollkästchen aktiviert werden:

- X Passwort speichern
- X Nur in geometry_columns nachschauen
- X Nur im 'public' Schema nachschauen

Wenn alle Parameter eingetragen sind, kann die Verbindung getestet werden, indem Sie auf den Knopf Teste Verbindung drücken.

Hinweis 10 QGIS BENUTZEREINSTELLUNGEN UND SICHERHEIT

Ihre Einstellungen für QGIS werden abhängig von Ihrem Betriebssystem gespeichert. Unter ist dies in Ihrem Homeverzeichnis unter .qt/qgisrc. Unter ist es in der Registry. Abhängig von Ihrer Arbeitsumgebung kann das Speichern von Passworten in den QGIS-Einstellungen ein Sicherheitsrisiko darstellen.

Laden eines Layers aus der PostGIS Datenbank

Nachdem Sie eine oder mehrere Verbindungen definiert und gespeichert haben, können Sie einzelne Ebenen aus PostGIS laden. Natürlich brauchen Sie dazu Daten in PostgreSQL/PostGIS. Eine Beschreibung zum Import von Daten nach PostgreSQL/PostGIS lesen Sie Abschnitt 5.2.3.

Um eine Ebene aus PostGIS zu laden, führen Sie folgende Schritte durch:

- Wenn der **PostGIS Tabelle(n) hinzufügen** -Dialog noch nicht geöffnet ist, klicken Sie auf den Knopf PostGIS-Layer hinzufügen in der Werkzeugleiste
- Wählen Sie eine Verbindung aus dem Drop-Down Menü und klicken auf Verbinden
- Suchen Sie einen Layer, den Sie laden möchten
- Wählen Sie den Layer durch doppelklicken aus. Sie können mehrere Ebenen auswählen, indem Sie die Shift -Taste beim Auswählen gedrückt halten. Weitere Informationen, z.B. zum Umgang mit dem PostgreSQL Query-Builder finden Sie in Abschnitt 5.6.
- Klicken Sie auf den Knopf Hinzufügen , um den Layer zu laden.

Hinweis 11 POSTGIS-LAYER

Normalwerweise ist ein PostGIS-Layer über einen Eintrag in der geometry_columns Tabelle definiert. Seit Version 0.9.0 ist QGIS in der Lage, Layer zu laden, die keinen Eintrag in der geometry_columns Tabelle besitzen. Dies bezieht sich auf Tabellen und Views. Um einen 'spatial view' zu definieren, brauchen Sie ein kraftvolles System, um die Daten zu visualisieren. Beziehen Sie sich auf das PostgreSQL Handbuch, um weitere Informationen über die Erstellung von Views zu erhalten.

5.2.2 Einige Details zu PostGIS-Layern

Dieser Abschnitt enthält einige Details, wie QGIS auf PostgreSQL zugreift. Meistens soll QGIS eine Liste mit ein paar Datenbanktabellen bereitstellen, die bei Bedarf geladen werden können. Wenn Sie Probleme mit dem Laden von Layern aus PostgreSQL haben, können die nun folgenden Informationen vielleicht eine Hilfe sein, die Fehlermeldungen von QGIS besser zu verstehen und eine Lösung zu finden, die PostgreSQL Tabellen- oder Viewdefinition anzupassen, und somit den Layer laden zu können.

QGIS braucht eine Spalte in der PostgreSQL Tabelle, die als eindeutiger Schlüssel für den Layer genutzt werden kann. Für Tabellen bedeutet dies, dass die Tabelle normalerweise einen Primärschlüssel braucht oder eine Spalte mit eindeutiger Zuordnung. Für QGIS muss diese Spalte außerdem vom Typ int4 sein (Integer mit 4 Bytes). Als Alternative kann auch die Spalte ctid als Primärschlüssel-Spalte verwendet werden. Wenn eine Tabelle diese Voraussetzungen nicht erfüllt, wird die oid-Spalte genutzt. Die Performanz steigt, wenn für die Spalte ein Index erstellt wurde (für Primärschlüssel wird in PostgreSQL automatisch ein Index erstellt).

Wenn der PostGIS-Layer ein View ist, gelten dieselben Anforderungen, aber Views besitzen keinen Primärschlüssel oder Spalten mit eindeutiger Zuordnung. In diesem Fall wird QGIS versuchen, eine passende Spalte zu finden, die aus der Tabellenspalte erstellt wurde. Dies geschieht, indem die View Definition SQL-basiert durchsucht wird. Aber es gibt auch einige Aspekte der SQL, die von QGIS ignoriert werden. Dies beinhaltet zum Beispiel die Verwendung von Tabellen Aliases und Spalten, die durch SQL Funktionen generiert wurden. Wenn so eine Primärschlüssel Spalte nicht existiert, wird die Ebene nicht geladen. In diesem Fall ist eine Lösung, den View anzupassen, damit er eine entsprechende Spalte vom Typ int4 enthält, entweder mit einem Primärschlüssel oder eindeutiger Zuordnung und bevorzugt natürlich mit Index.

5.2.3 Layer nach PostgreSQL/PostGIS importieren

shp2pgsql

Layer können auf unterschiedliche Art nach PostGIS importiert werden. PostGIS selbst stellt ein Tool `shp2pgsql` bereit, das genutzt werden kann, um Shapes nach PostGIS zu importieren. Um ein Shape mit dem Namen `alaska.shp` in eine PostgreSQL/PostGIS Datenbank zu importieren, wird folgendes Kommando benutzt:

```
shp2pgsql -s 2964 alaska.shp alaska_new | psql gis_data
```

Dieser Befehl erzeugt eine neue Tabelle mit dem Namen `alaska_new` in der PostgreSQL/PostGIS Datenbank `gis_data`. Die neue Ebene wird die ID 2964 als 'spatial reference identifier' (SRID) tragen. Weitere Informationen zu räumlichen Referenzsystemen finden Sie in Abschnitt 8.

Hinweis 12 POSTGIS-LAYER EXPORTIEREN
Entsprechend dem Importtool `shp2pgsql` gibt es auch ein Exporttool, um Daten von PostGIS ins Shape-Format zu exportieren: `pgsql2shp`. Dieses Tool ist in der PostGIS-Installation enthalten.

SPIT Plugin

QGIS bietet ein Plugin mit dem Namen SPIT (Shapefile to PostGIS Import Tool). SPIT kann dazu benutzt werden, gleichzeitig mehrere Shapes zu laden und bietet dabei auch Support für Schemas. Um

das Plugin zu benutzen, öffnen Sie Plugins verwalten im Menü Plugins, wählen das [X] SPIT aus und drücken auf OK. Das SPIT-Icon wird nun in der Plugin-Werkzeugleiste angezeigt.

Klicken Sie nun auf das SPIT-Icon in der Werkzeugleiste, um den Dialog **Shapefile nach PostGIS Import Tool** zu öffnen. Wählen Sie über den Knopf Verbinden eine PostGIS Datenbank aus, fügen Sie dann mit dem Knopf Hinzufügen ein oder mehrere Shapes zu der Liste hinzu und klicken dann für den Import auf den Knopf OK. Der Fortschritt des Imports sowie Warnungen oder Fehlermeldungen werden für jedes Shape angezeigt.

Hinweis 13 SHAPES MIT FÜR POSTGRESQL RESERVIERTEN AUSDRÜCKEN IMPORTIEREN
Wenn Sie ein Shape in der Liste zu importierender Daten haben, welches Felder mit für PostgreSQL reservierten Ausdrücken enthält, erscheint ein Popup mit dem jeweiligen Status der Felder. Sie können die Namen der Felder dann vor dem Import editieren und anpassen. Der Versuch die Datei ohne Änderung zu importieren, wird sehr wahrscheinlich fehlschlagen.

ogr2ogr

Abgesehen von `shp2pgsql` und `SPIT` gibt es noch ein weiteres Tool, um Daten nach PostGIS zu importieren: `ogr2ogr`. Dieses Tool ist Teil der GDAL-Installation. Um ein Shape nach PostGIS zu importieren, kann folgendes Kommando verwendet werden:

```
ogr2ogr -f "PostgreSQL" PG:"dbname=postgis host=myhost.de user=postgres \
password=topsecret" alaska.shp
```

Damit wird das Shape `alaska.shp` vom Benutzer `postgres` mit dem Passwort `topsecret` in die PostGIS Datenbank `postgis` auf dem Server `myhost.de` importiert.

Wichtig ist, dass GDAL mit PostgreSQL-Support kompiliert sein muss, damit der Import nach PostGIS möglich ist. Dies kann mit folgendem Kommando getestet werden:

```
ogrinfo --formats | grep -i post
```

Wenn Sie das PostgreSQL's Kommando `COPY` anstatt der Standardmethode `INSERT INTO` verwenden möchte, müssen Sie vorher die folgende Variable exportieren (verifiziert unter Linux und X):

```
export PG_USE_COPY=YES
```

Der Befehl `ogr2ogr` erstellt im Gegensatz zu `shp2pgsl` keinen räumlichen Index. In diesem Fall müssen Sie ihn nachträglich manuell erstellen mit dem SQL-Kommando `CREATE INDEX`. Die Schritte werden im folgenden Kapitel 5.2.4 näher beschrieben.

5.2.4 Geschwindigkeit optimieren

Der Datentransfer von einer PostgreSQL/PostGIS Datenbank kann langsam sein, besonders über ein Netzwerk. Die Geschwindigkeit kann optimiert werden, indem für alle Ebenen in PostgreSQL ein räumlicher Index erstellt wird. PostGIS unterstützt das Erstellen eines GiST (Generalized Search Tree) Index, um den Zugriff auf die Ebenen zu beschleunigen.

Die Syntax zur Erstellung eines GiST[3] Index ist:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename]
  USING GIST ( [geometryfield] GIST_GEOMETRY_OPS );
```

Bedenken Sie, dass das Erstellen eines Index bei großen Datenmengen zeitaufwendig ist. Nachdem der Index erstellt ist, sollte ein `VACUUM ANALYZE` durchgeführt werden (vgl. PostGIS Dokumentation [4]).

Im Folgenden sehen Sie ein Beispiel, um einen GiST-Index zu erstellen:

```
gsherman@madison:~/current$ psql gis_data
Welcome to psql 8.3.0, the PostgreSQL interactive terminal.

Type:  \copyright for distribution terms
        \h for help with SQL commands
        \? for help with psql commands
        \g or terminate with semicolon to execute query
        \q to quit

gis_data=# CREATE INDEX sidx_alaska_lakes ON alaska_lakes
gis_data-# USING GIST (the_geom GIST_GEOMETRY_OPS);
CREATE INDEX
gis_data=# VACUUM ANALYZE alaska_lakes;
VACUUM
gis_data=# \q
gsherman@madison:~/current$
```

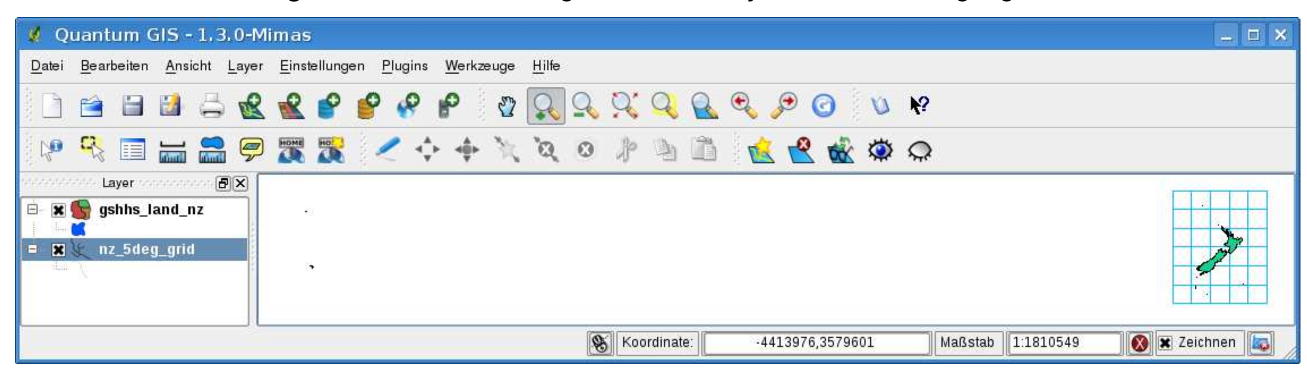
5.2.5 Vektorlayer, die den Längengrad 180° überschreiten

Viele GIS Applikationen stellen einen Vektorlayer, der über den Längengrad 180° hinausgeht nicht zusammenhängend dar. So wird in QGIS der Layer geteilt und man sieht im Kartenfenster zwei, weit

[3] Die GiST Index Informationen wurden aus der PostGIS Dokumentation übernommen unter: http://postgis.refractions.net

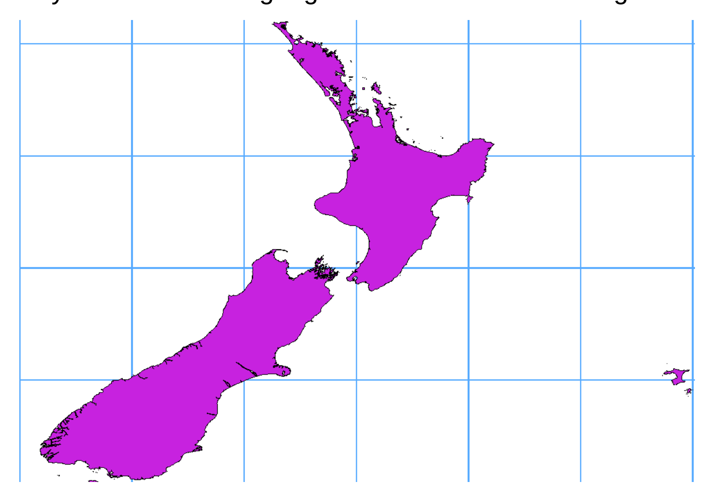
voneinander entfernte Teile, die eigentlich zusammen gehören. In Abbildung 8 sollte z.B. der kleine Punkt in der linken Ecke des Kartenfensters (Chatham Inseln) rechts neben Neuseeland angezeigt werden.

Abbildung 8: Falsche Darstellung eines Vektorlayer über dem Längengrad $180°$



Eine Möglichkeit, dies zu umgehen, bietet PostGIS und die Funktion **ST_Shift_Longitude**.[4] Die Funktion liest alle Objekte der Karte ein und wenn der Längengrad < $0°$ ist, werden $360°$ hinzugezählt. Das Ergebnis ist eine $0°$ - $360°$ Karte, die als Mittelpunkt den Längengrad $180°$ verwendet.

Abbildung 9: Vektorlayer über dem Längengrad $180°$ nach Anwendung der PostGIS Funktion



Beispielanwendung

- Importiere den Layer nach PostGIS (5.2.3) z.B. mit dem 'PostGIS Manager' oder dem 'SPIT' Plugin.
- Öffnen Sie das PostGIS Kommandozeilenfenster und geben Sie folgendes Kommando ein. In

[4] http://postgis.refractions.net/documentation/manual-1.4/ST_Shift_Longitude.html

diesem Beispiel steht der Name 'TABELLE' für den tatsächlichen Namen der PostGIS Tabelle.

```
gis_data=# update TABELLE set the_geom=ST_shift_longitude(the_geom);
```

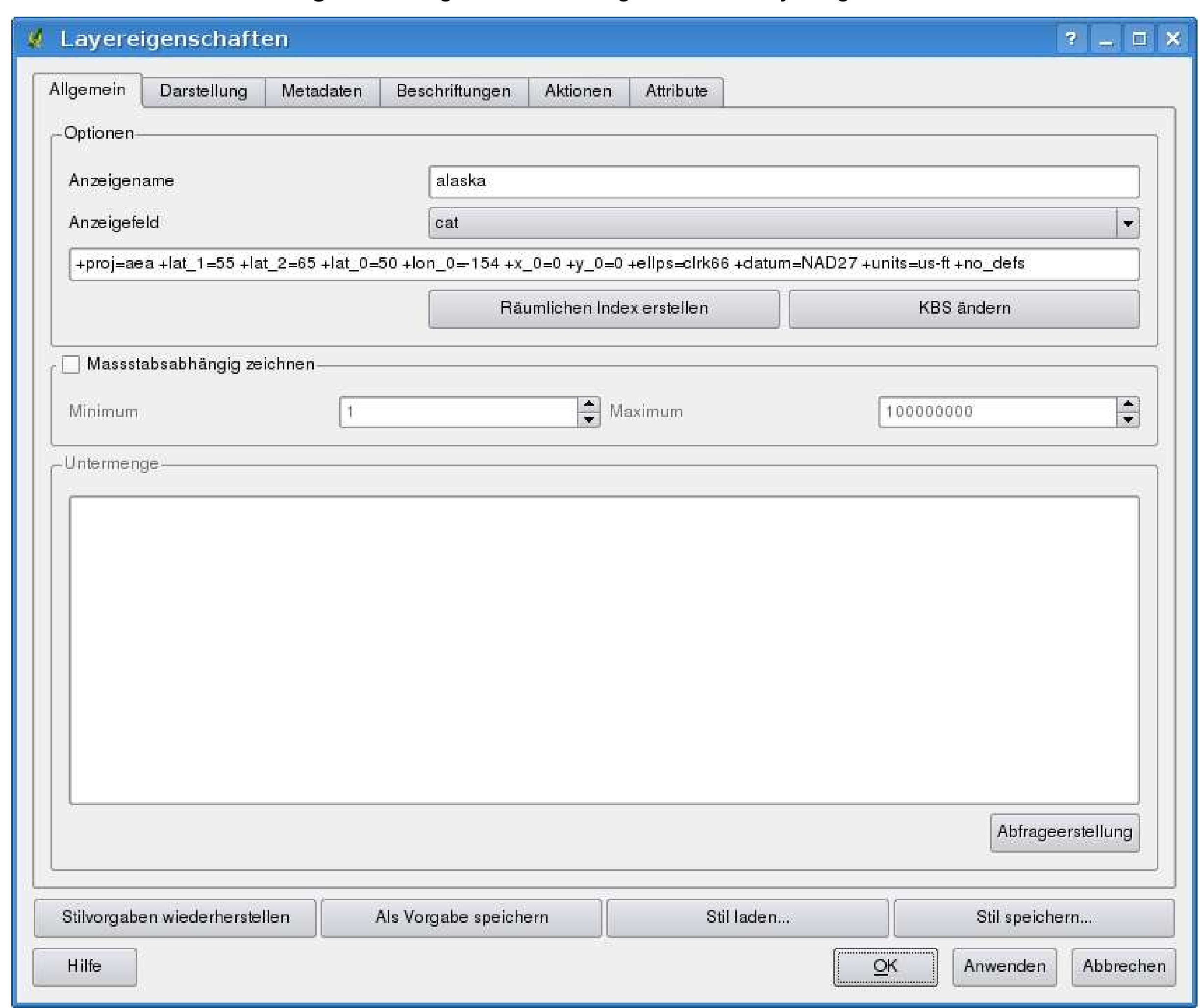
- Wenn alles geklappt hat, sehen Sie eine Bestätigung mit den Objekten, die verändert wurden. Danach können Sie den PostGIS Layer in QGIS als eine zusammenhängende Karte laden (siehe Abbildung 9).

5.3 SpatiaLite Layer laden

Wenn Sie das erste Mal einen Layer aus einer Spatialite Datenbank laden möchten, klicken Sie auf das Icon SpatiaLite Layer hinzufügen in der Werkzeugleiste oder indem Sie SpatiaLite Layer hinzufügen... im Menü Layer auswählen oder indem Sie die Taste L drücken. Dies öffnet einen Dialog, über den Sie entweder eine Verbindung zu einer bereits in QGIS definierten SpatiaLite Datenbank auswählen oder eine neue Verbindung erstellen können. Um eine neue Verbindung zu erstellen, klicken Sie auf den Knopf Neu und verwenden dann den Dateibrowser, um eine entsprechende SpatiaLite Datenbank auszuwählen. Dabei handelt es sich um eine Datei mit der Endung `.sqlite`.

5.4 Vektorlayereigenschaften

Abbildung 10: Dialog zur Einstellung von Vektorlayereigenschaften



Der Dialog **Layereigenschaften** stellt Einstellungsmöglicheiten und Informationen zu einem Vektorlayer, seiner Darstellung, Metadaten, Beschriftungsoptionen, Aktionen und Attributen bereit. Wenn ein Vektorlayer aus einer PostgreSQL/PostGIS Datenbank geladen wurde, können über den Dialog **Layereigenschaften** auch SQL-Abfragen mit dem **Query Builder** im Reiter Allgemein angewendet werden, indem Sie auf den Knopf Abfrageerstellung klicken. Ansonsten müssen Sie für OGR-unterstützte Formate den **Query Builder** Dialog über den Knopf Erweiterte Suche im Attributtabellen Fenster starten (vgl. Kapitel 5.6). Um den Dialog für die Layereigenschaften zu öffnen, doppelklicken Sie auf den Namen des Layers in der Legende oder wählen mit der rechten Maustaste **Eigenschaften** aus.

5.4.1 Allgemein

Der Reiter Allgemein im Dialog **Layereigenschaften** ermöglicht es, den Anzeigenamen in der Legende zu verändern, einen räumlichen Index für PostGIS- sowie OGR-Layer zu erstellen, das Koordinatenbezugssystem des Layers zu definieren und einen Minimum- und Maximumwert für Maßstabsabhängiges Zeichnen festzulegen.

Der Knopf Query Builder ermöglicht es, SQL-Abfragen an die Attributdaten des Layers zu richten. Dieser Knopf ist momentan nur bei PostGIS Layern aktiv. Um den Query Builder auch auf Attributdaten von OGR-Layern anwenden zu können, müssen Sie die Attributtabelle des entsprechenden Layers öffnen und dann auf den Knopf Erweitert... drücken.

5.4.2 Darstellung

QGIS bietet eine Vielzahl von Funktionen, um die Darstellung von Vektorobjekten zu kontrollieren. Derzeit sind folgende Legendentypen vorhanden:

Einfaches Symbol - eine definierte Darstellung wird allen Objekten des Layers zugewiesen.

Abgestuftes Symbol - Objekten eines Layers wird in Abhängigkeit von einer Attributspalte und einer definierten Anzahl von Klassen eine Darstellung zugewiesen.

Fortlaufende Farbe - Objekten eines Layers wird anhand von definierten, numerischen Werten eine fortlaufende Farbe zugewiesen.

Eindeutiger Wert - eine definierte Darstellung wird jeder Objektklasse eines Layers anhand einer definierten Attributspalte zugewiesen.

Stiloption

Innerhalb des Reiters Darstellung können auch Stiloptionen für Vektorlayer definiert werden. Abhängig vom ausgewählten Legendentyp können Vektorobjekte auch klassifiziert dargestellt werden. Die folgenden Stiloptionen stehen zur Verfügung:

Umrandungsstil - Definition verschiedener Linienarten und auch keine Linie für Linien und Flächenumrandungen.

Umrandungsfarbe - Definition der Farbe für Linien und Umrandunglinien von Objekten

Umrandungsbreite - Definition der Linienbreite für Linien und Umrandunglinien von Objekten

Füllfarbe - Definition der Füllfarbe von Polygonen.

Füllstil - Definition des Füllstils von Polygonen. Neben Ausgefüllt und Nicht gefüllt stehen zahlreiche Schraffurstile und die Möglichkeit eine eigene Textur in Form eines Bildes zu laden. Wählen Sie

dazu Füllstil ? Texture ▼, drücken Sie auf den Knopf ... und wählen Sie eine Bilddatei. Aktuell wird als Datenformat `*.jpeg, *.xpm, und *.png` unterstützt.

Nachdem Sie die Darstellung für den Layer festgelegt haben, können Sie die Definition als Datei mit der Endung `*.qml` speichern. Dazu drücken Sie auf den Knopf [Stil speichern ...] und entsprechend zum Laden einer Stildefinition auf den Knopf [Stil laden ...].

Wenn Sie möchten, dass immer eine bestimmte Stildefinition verwendet wird, wenn Sie einen Layer laden, klicken Sie auf den Knopf [Als Standard speichern]. Wenn Sie die Darstellung des Layers verändern, aber lieber wieder zur abgespeicherten Standard-Stildefinition zurückkehren möchten, drücken Sie den Knopf [Standardstil wiederherstellen].

Transparenz

Innerhalb des Reiters [Darstellung] kann auch die Transparenz für den Layer festgelegt werden. Dazu verschieben Sie den Regler Transparenz 0% wie in Abbildung 10 zu sehen. Dies ist sehr nützlich, wenn Sie mehrere Vektorebenen miteinander überlagern möchten.

5.4.3 Metadaten

Der Reiter [Metadaten] enthält allgemeine Informationen zu dem Layer inklusive Angaben zu Datentyp, Datenquelle, Anzahl Objekte, Ausdehnung und Editiermöglichkeiten. Sie finden auch Informationen zur räumlichen Ausdehnung und zum Koordinatenbezugssystem.

5.4.4 Beschriftungen

Im Reiter [Beschriftungen] können Sie Objekte beschriften und die Anordnung, den Schriftstil, die Ausrichtung, Pufferung und Position der Beschriftung festlegen.

Als Beispiel stellen wir die Beschriftung der Karte lakes.shp des QGIS Beispieldatensatzes `qgis_example_dataset` vor:

1. Laden der Shapes `alaska.shp` und `lakes.shp`
2. Zoomen Sie ein wenig in ein Gebiet mit ein paar Seen
3. Aktivieren die den `lakes` Layer
4. Öffnen Sie den **Layereigenschaften** Dialog
5. Klicken Sie auf den [Beschriftungen] Reiter
6. Aktivieren Sie die Checkbox [x] Zeige Beschriftungen an

7. Wählen Sie als Beschreibungsfeld NAMES aus der Attributtabelle
8. Geben Sie eine Beschriftungsvorgabe für Seen ein, die keine Beschriftung im NAMES Feld enthalten.
9. Wenn eine Spalte Attribute enthält, die über mehrere Zeilen gehen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen [X] Mehrzeilige Beschriftungen?. QGIS wird dann die Zeilenumbrüche entsprechend setzen. Dabei handelt es sich um das **einfache** Zeichen \n, (nicht zwei einzelne Zeichen, wie ein Backslash \gefolgt von dem Zeichen n).
10. Klicken Sie auf Anwenden .

Nun werden Beschriftungen angezeigt, aber sie sind wahrscheinlich noch zu groß und schlecht plaziert bezogen auf die Objekte des Layers `lakes`. Klicken Sie auf den Knopf Schrift , ändern Sie Schriftart, -stil und -größe und drücken dann auf OK . Ändern Sie entsprechend auf die Farbe der Beschriftung.

Um die Position der Beschriftungen zu ändern führen Sie folgende Schritte durch:

1. Wählen Sie einen der Knöpfe im Platzierungsfeld. In diesem Beispiel klicken auf den Knopf ⊙ Rechts.
2. Klicken Sie auf den Knopf Anwenden , um die Veränderungen zu sehen und schließen Sie dann den Dialog.

Nun sehen die Beschriftungen schon besser aus, aber Sie liegen noch ein wenig zu nah an den Objekten. Dies können Sie ändern, indem Sie auf Position klicken und einen X- und Y-Offset einstellen. Mit einem X-Offset mit dem Wert 5 sind die Beschriftungen wahrscheinlich schon besser lesbar. Ansonsten passen Sie die Werte entsprechend an.

Die letzte Anpassung der Beschriftung ist das Puffern. Dies bedeutet, dass die Beschriftung mit einem farblichen Puffer hinterlegt werdem, damit man sie besser lesen kann. Um die Beschriftungen der Karte `lakes.shp` zu Puffern sind folgende Schritte notwendig:

1. Klicken Sie auf Puffer und aktivieren Sie das Kontrollkästchen [X] Beschriftungen freistellen.
2. Wählen Sie eine Größe und eine Farbe
3. Klicken Sie auf Anwenden , um das Ergebnis zu betrachten.

Wenn Sie mit dem Resultat noch nicht glücklich sind, verändern Sie die Einstellungen weiter, bis es Ihnen gefällt und klicken Sie jeweils immer auf den Knopf Anwenden , um es anzuschauen. Ein Puffer der Größe 2 gibt normalerweise recht ansehnliche Ergebnisse. Sie können die Puffergröße übrigens auch in Karteneinheiten definieren, wenn Ihnen das besser gefällt.

Als weitere Einstellungen im Reiter Beschriftungen ist es möglich, das Erscheinungsbild der Beschriftungen anhand von Angaben aus der Attributtabelle des Layers zu ändern. Über die Bereiche

Datendefinierter Stil, Datendefinierter Puffer und Datendefinierte Position können Sie alle notwendigen Parameter anhand von Inhalten aus Attributspalten definieren.

Beachten Sie, dass es im unteren Bereich auch ein kleines **Vorschau**-Feld gibt, in dem alle Änderungen angezeigt werden.

5.4.5 Aktionen auf Basis von Attributen

QGIS bietet die Möglichkeit, Aktionen auf Basis von Attributen einer Ebene durchzuführen. Dies kann für eine Vielzahl von Aktionen genutzt werden, z.B. um ein Programm mit Abfragen aus der Attributdatenbank zu füttern oder Ergebnisse einer Attributabfrage für ein statistisches Tool bereitzustellen.

Aktionen auf Basis von Attributen sind sinnvoll, wenn sie mit externen Applikationen auf Ergebnisse einer oder mehrerer Attributabfragen von Vektorlayern zugreifen möchten. Ein Beispiel finden Sie im nächsten Abschnitt.

Aktionen definieren

Attribut-Aktionen werden im Dialog **Layereigenschaften** im Reiter `Aktionen` definiert. Sie brauchen einen Namen für die Aktion und das externe Programm, das während der Aktion gestartet werden soll. Sie können ein oder mehrere Attributfelder einbinden. Alle Zeichen, die mit % und dem Namen eines Feldes beginnen, werden durch den Wert dieses Feldes ersetzt. Die Spezialfelder %% werden ersetzt durch den Wert des Feldes, der auf Basis von Abfrageergebnissen selektiert wird (vgl. Abschnitt 5.4.5). Doppelte Anführungsstriche können dazu benutzt werden, um mehrere Worte als ein Ausdruck gruppiert zu übergeben. Doppelte Anführungsstriche werden ignoriert, wenn davor ein Backslash steht.

Wenn in der Attributtabelle Spaltenamen auftreten, die eine Teilzeichenfolge eines anderen Spaltenamen sind (z.B.: `Spalte1` and `Spalte10`) sollten Sie diese Spaltenamen (und %-Zeichen) in eckige Klammern schreiben (z.B.: `[%Spalte10]`. Dadurch wird verhindert, dass die `[%Spalte10]` Spalte interpretiert wird als `[%Spalte1]` und einer `0` am Ende. Die eckigen Klammern werden von QGIS bei der Ausführung entfernt. Wenn Sie möchten, dass um den Spaltennamen eine eckige Klammer steht, ergänzen Sie den Ausdruck durch zwei weitere eckige Klammern: `[[%Spalte10]]`.

Das Dialogfenster **Abfrageergebnisse** enthält auch eine *(abgeleitet)* Information in abhängigkeit vom Layertyp. Die hier angezeigten Werte können auf ähnliche Weise eingebunden werden, wie Spalten aus der Attributtabelle, indem vor den erfassten Wert ein `(abgeleitet).` gestellt wird. Zum Beispiel: Ein Punktlayer zeigt Felder mit der `X`- und `Y`-Koordinate. Diese können in der Aktion genutzt werden mit dem Eintrag `%(abgeleitet).X` and `%(abgeleitet).Y`. Diese abgeleiteten Aktionen können nur über den Dialog **Abfrageergebnisse** angesprochen werden, nicht über die **Attributtable**.

Zur besseren Erläuterung zwei Beispiele:

```
konqueror http://www.google.com/search?q=\%nam
konqueror http://www.google.com/search?q=\%\%
```

Im ersten Beispiel wird an den Webbrowser Konqueror eine Google URL übergeben mit dem Wert eines Feldes `nam` eines Vektorlayers. Beachten Sie, dass sich das bei einer Aktion aufgerufene Programm im Pfad befinden muss. Ansonsten müssen Sie den gesamten Pfad angeben:

```
/opt/kde3/bin/konqueror http://www.google.com/search?q=\%nam
```

Das zweite Beispiel nutzt den Ausdruck %%, welcher unabhängig ist von einem speziellen Feld. Beim Ausführen des Befehls wird der Ausdruck %% durch den Wert des jeweils selektierten Feldes ersetzt.

Aktionen anwenden

Aktionen können entweder über den Dialog **Abfrageergebnisse** oder die geöffnete **Attributtabelle** gestartet werden. Beide Dialoge sind per Maus erreichbar über  Abfrageergebnisse oder Attributtabelle öffnen.) Um eine Aktion aufzurufen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf einen Eintrag in der Attributtabelle und wählen die gewünschte Aktion aus der Liste aus.

Wenn eine Aktion mit dem Ausdruck %% gestartet werden soll, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf einen Eintrag in der **Attributtabelle** oder im Dialog **Abfrageergebnisse** und wählen die gewünschte Aktion aus der Liste aus.

In einem weiteren Beispiel soll gezeigt werden, wie Attributwerte aus eines Vektorlayers abgefragt und in eine Textdatei mit Hilfe der Bash und des `echo` Kommandos geschrieben werden (funktioniert also nur unter und evtl.). Der Abfragelayer enthält die Felder Art `taxon_name`, Latitude `lat` und Longitude `long`. Um eine räumliche Abfrage eines Ortes zu erstellen und die Werte der drei Felder in eine Textdatei zu schreiben, wird folgende Aktion erstellt:

```
bash -c "echo \"%taxon_name %lat %long\" >> /tmp/species_localities.txt"
```

Nachdem ein paar Orte auf dem Bildschirm ausgewählt wurden (diese erscheinen gelb hinterlegt), starten wir die Aktion mit der rechten Maustaste über den Dialog **Abfrageergebnisse** und können danach in der Textdatei die Ergebnisse ansehen:

```
Acacia mearnsii -34.0800000000 150.0800000000
Acacia mearnsii -34.9000000000 150.1200000000
Acacia mearnsii -35.2200000000 149.9300000000
Acacia mearnsii -32.2700000000 150.4100000000
```

Als Übung erstellen wir eine Aktion, bei der Google nach dem Namen des jeweiligen Sees in dem Layer `lakes` sucht. Als erstes geben wir die URL ein, die wir brauchen, um auf Basis eines Schlüsselwortes zu suchen. Das ist einfach, in dem wir einfach auf der Google Webseite nach einem Begriff suchen und die URL dann kopieren. Das Format, das wir brauchen ist: http://google.com/search?q=qgis, wobei `qgis` das Schlüsselwort ist, nach dem wir suchen wollen. Nun kann es weiter gehen:

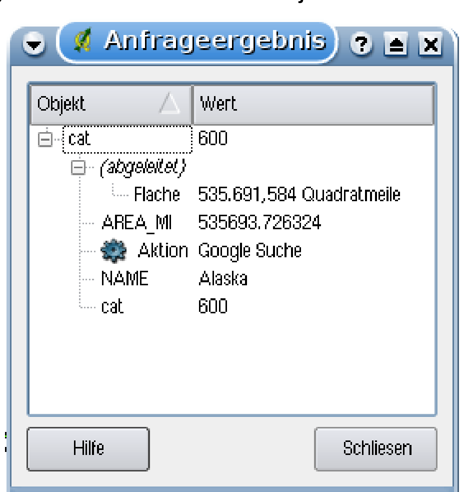
- Laden Sie den Layer `lakes.shp`
- Öffnen Sie die **Layereigenschaften** Dialog, indem Sie doppelt auf den Layernamen `lakes` in der Legende klicken oder wählen Sie das Menü Eigenschaften mit der rechten Maustaste.
- Klicken Sie auf den Reiter Aktionen
- Geben Sie einen Namen für die Aktion ein, z.B: `Google Search`
- Für diese Aktion ist es notwendig, den Namen des externen Programms anzugeben, mit dem wir das Ergebnis anzeigen lassen wollen. In unserem Fall wählen wir Firefox als Webbrowser.
- Hinter dem Namen des Programms geben wir die URL ein, die wir für die Internetsuche benutzen wollen, aber ohne das Schlüsselwort: http://google.com/search?q=
- Der Text im Feld Aktion sollte nun folgendermaßen aussehen:
  `firefox http://google.com/search?q=`
- Klicken Sie nun auf die Drop-Down Box mit den Spaltennamen der Attributtabelle des Layers `lakes`. Der Knopf ist gleich links neben dem Knopf `Attribut einfügen`.
- Wählen Sie die Attributspalte NAMES ▼ und klicken auf Attribut einfügen .
- Die Aktion sieht nun so aus:
  `firefox http://google.com/search?q=%NAMES`
- Abschließend drücken Sie auf Aktion hinzufügen .

Damit ist die Aktion fertig für den Einsatz. Der gesamte Befehl der Aktion sollte folgendermaßen aussehen:

```
firefox http://google.com/search?q=%NAMES
```

Wir können die Aktion nun benutzen. Schließen Sie den **Eigenschaften** Dialog und zoomen Sie in eine Bereich ihrer Wahl mit ein paar Seen. Stellen Sie sicher, dass der Layer `lakes` in der Legende aktiviert ist. Nun identifizieren Sie einen See. In der Ergebnisanzeige sollte nun die Aktion sichtbar sein:

Abbildung 11: Auswählen eines Objektes mit einer Aktion



Wenn wir nun auf das Wort `action` klicken, öffnet sich der Webbrowser Firefox und zeigt uns das Ergebnis der Internetrecherche z.B. nach dem See Tustumena an `http://www.google.com/search?q=Tustumena`. Es ist übrigens auch möglich, weitere Attributspalten zu ergänzen. Dazu fügen Sie einfach ein "+"-Zeichen an das Ende der Aktion, wählen eine weitere Attributspalte und klicken wieder auf den Knopf `Attribut einfügen`. In unserem Datensatz ist leider keine weitere sinnvolle Attributspalte vorhanden, nach der man im Internet suchen könnte.

Sie können auch mehrere Aktionen für einen Layer definieren. Sie alle werden dann bei der Abfrage von Objekten im Dialog **Abfrageergebnisse** angezeigt und können ausgewählt und benutzt werden. Sie können auch eine Aktion starten, in dem Sie in der Attributtabelle in eine Zeile gehen und mit der rechten Maustaste eine Aktion für genau diesen einen Eintrag ausführen.

Sie sehen, man kann sich eine Vielzahl interessanter Aktionen ausdenken. Wenn Sie z.B. einen Punktlayer mit einzelnen Punkten haben, an denen Photos geschossen wurden, dann können Sie eine Aktion erstellen, über die Sie dann das entsprechende Photo anzeigen lassen können, wenn Sie auf den Punkt in der Karte klicken. Man kann auch zu bestimmten Attributen webbasierte Information ablegen (z.B. in einer HTML-Datei) und diese dann über eine Aktion anzeigen lassen, etwa so wie in dem Google Beispiel.

5.4.6 Attribute

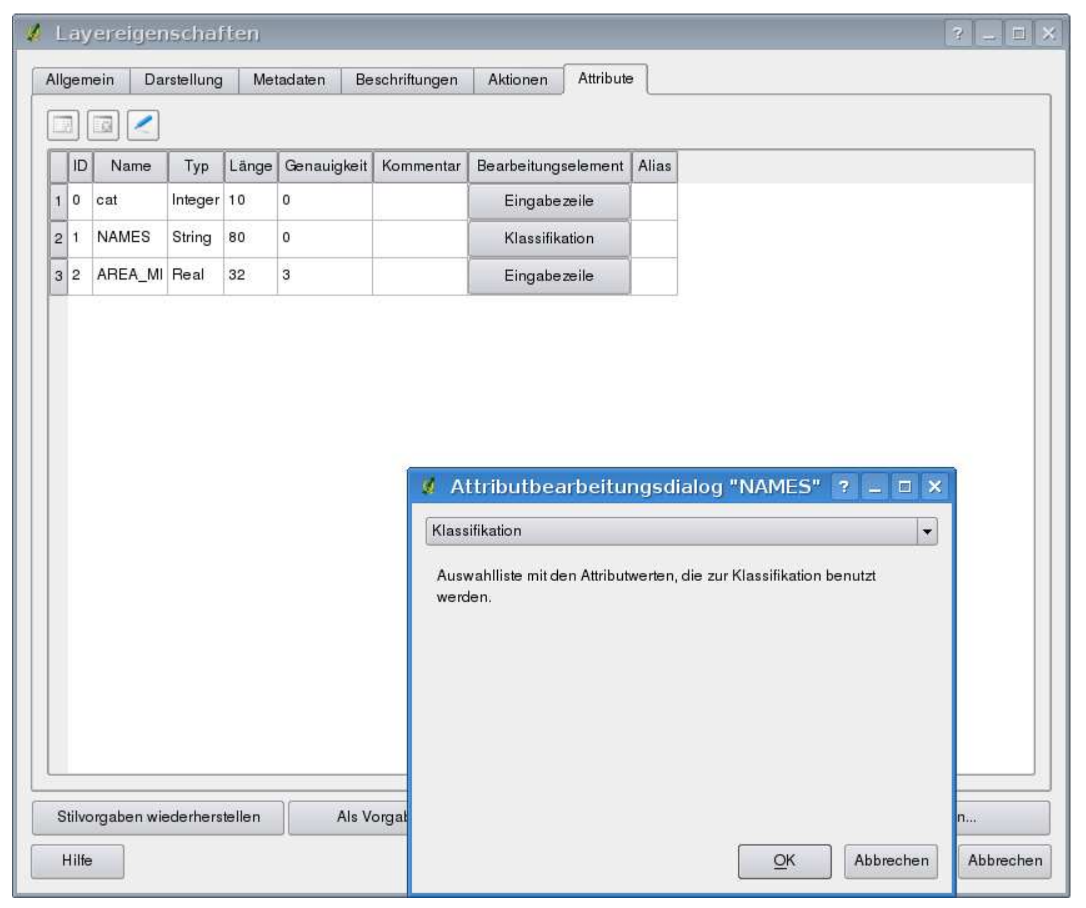
Innerhalb des Reiters Attribute kann die Eingabe von Attributwerten für den Layer beinflusst werden. Aktuell können nur PostGIS-Layer editiert werden, da diese Funktion noch nicht durch GDAL/OGR unterstützt wird. Wenn Sie auf den Knopf Bearbeitungsmodus umschalten

klicken, können Sie für PostGIS Daten auch die Knöpfe Neue Attributspalte und Lösche Attributspalte nutzen. Das Hinzufügen einer neuen Attributspalte wird dabei nur unterstützt, wenn die auf ihrem Rechner installierte GDAL Version >= 1.6 ist,

Feld zur Definition eines Bearbeitungselements für eine Attributspalte



Abbildung 12: Dialog, um ein Bearbeitungselement für eine Attributspalte auszuwählen



Innerhalb des des Reiters Attribute gibt es auch ein Feld `Bearbeitungselement`. Dieses Feld kann verwendet werden, um Werte oder Wertebereiche zu definieren, die während des Editierens einer bestimmten Attributspalte erlaubt sind. Auf Grundlage der Einträge werden unterschiedliche Eingabefenster während des Editierens erstellt:

- Eingabezeile: Eingabefeld für einfachen Text oder numerische Attribute. Dies ist der Standard.
- Klassifikation: Auswahlliste mit den Attributwerten, die im Reiter Darstellung als Legendentyp 'Eindeutiger Wert' für die Klassifikation benutzt werden.

- Bereich: Erlaubt die Eingabe von Werten eines gegebenen Bereichs sowie der Schrittweite. Das Bearbeitungselement kann dabei entweder als Schieber oder als Drehfeld dargestellt werden.
- Eindeutige Werte: Der Benutzer kann einen Wert wählen, der bereits in dem Attribut verwendet wird. Wenn [X] Änderbar ausgewählt wird, wird eine Eingabezeile mit Autovervollständigung angezeigt. Anderseits wird eine Auswahlliste dargestellt.
- Dateiname: Ermöglicht die Dateiauswahl durch einen Auswahldialog.
- Wertabbildung: Es wird eine Auswahlliste mit vordefinierten Elementen angezeigt. Die Eingabe im Feld Wert entspricht dabei dem Attribut, das gespeichert wird. Der Eintrag im Feld Beschreibung wird in der Auswahlliste angezeigt.
- Aufzählung: Hier wird eine Auswahlliste mit Werten angezeigt, die als Spaltentyp benutzt werden können. Der Datenprovider muss diese Funktion unterstützen. Dies ist aktuell nur für Postgres als Datenprovider der Fall.
- Unveränderbar: In diesem Fall ist das Attribut unveränderlich. Der Benutzer kann es also nicht verändern.

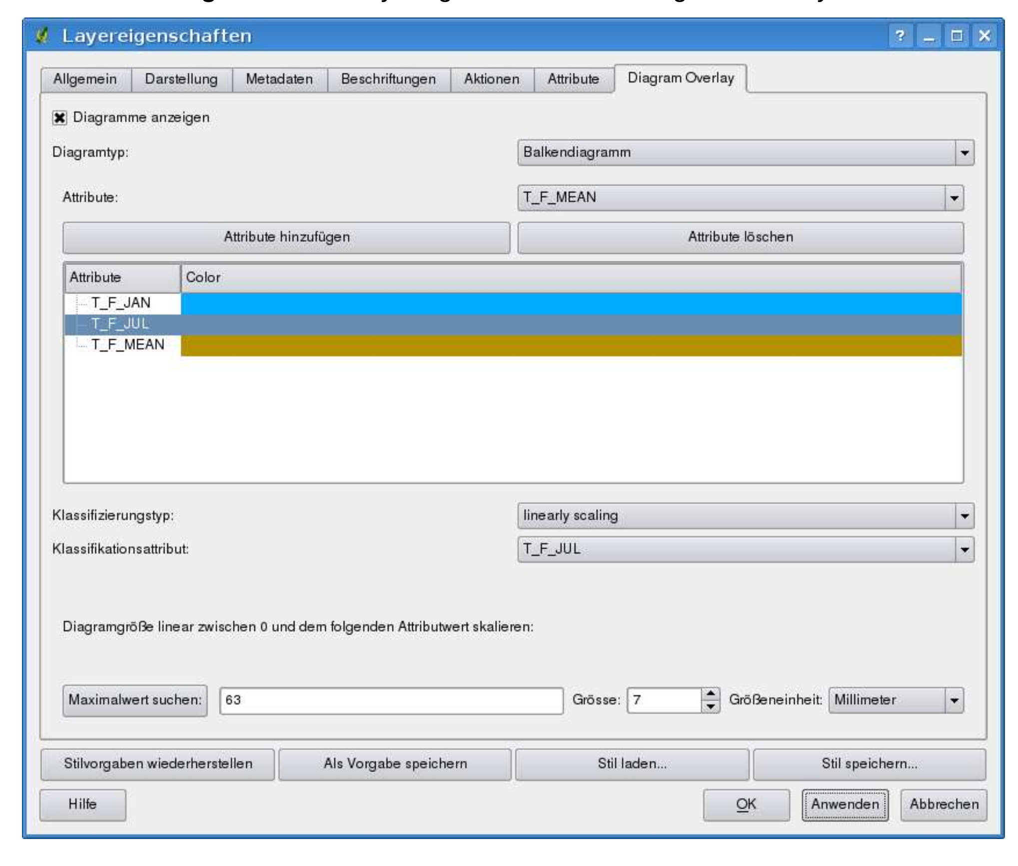
5.4.7 Diagram Overlay

Der Reiter Diagram Overlay ermöglicht es, ein Diagramm als Grafik über einen Vektorlayer zu visualisieren. Um diese Funktion zu aktivieren, müssen Sie zuerst den Plugin Manager öffnen und das 'Diagram Overlay' Plugin laden. Danach erscheint ein zusätzlicher Reiter im Dialog **Layereigenschaften**, über den die Eigenschaften des Diagramms festlegegt werden können (siehe Abbildung 13).

Die aktuelle Implementierung des Moduls ermöglicht es, Torten- und Balkendiagramme auf Basis von Attributspalten zu erstellen und die Größe der Diagramme entsprechend einer Klassifikation linear zu skalieren. Als Beispiel sollen auf dem Hintergrund des Layers `alaska.shp` Balkendiagramme mit Klimawerten gezeichnet werden. Die Werte dafür entnehmen wir der Attributtabelle des Vektorlayers `climate.shp`. Beide Layer sind Teil des QGIS Beispieldatensatzes (siehe Kapitel 3.2).

1. Als erstes klicken Sie auf das Icon Vektorlayer hinzufügen, dann browsen Sie zum QGIS Beispieldatensatz und laden die beiden Vektorlayer `alaska.shp` und `climate.shp`.
2. Doppelklicken Sie auf den `climate` Layer in der Kartenlegende, um den Dialog **Layereigenschaften** zu starten.
3. Klicken Sie auf den Reiter Diagram Overlay und wählen Sie Balkendiagramm als Diagrammtyp.
4. Im Diagramm wollen wir die Werte von drei Attributspalten `T_F_JAN`, `T_F_JAN` und `T_F_MEAN` anzeigen. Als erstes selektieren wir `T_F_JAN` als Attribute und klicken auf

Abbildung 13: Vektor Layereigenschaften mit Diagram Overlay Reiter



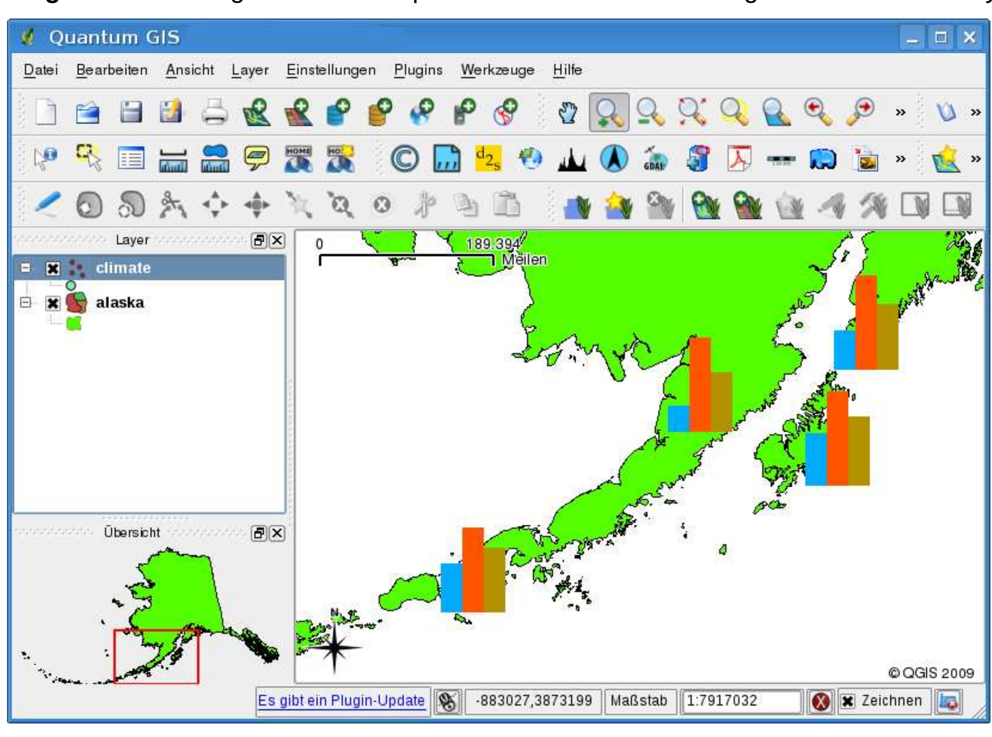
Attribute hinzufügen , dann `T_F_JUL` und schließlich `T_F_MEAN`.

5. Zum linearen Skalieren der Diagrammgröße definieren wir `T_F_JUL` als Klassifikationsattribut.
6. Nun klicken wir auf Maximalwert suchen , wählen einen Wert für die Größe und die Größeneinheit und klicken auf Anwenden , um die Diagramme in QGIS anzuzeigen.
7. Sie können nun die Größe weiter anpassen oder die Farben der einzelnen Diagrammbalken ändern, indem Sie auf die Farbe des Attributs doppelklicken und dann eine entsprechende Farbe auswählen. Abbildung 14 gibt einen ersten Eindruck.
8. Abschließend klicken Sie Ok .

5.5 Editierfunktionen

QGIS bietet einfache Editierfunktionen für Vektordaten. Bevor Sie weiterlesen sollten Sie sich bewusst sein, dass derzeit nicht alle Funktionen ausgereift sind. Bevor Sie also anfangen, Vektorlayer zu editieren, sollten Sie die Daten sichern.

Abbildung 14: Balkendiagramm mit Temperaturdaten vor dem Hintergrund des Alaska Layers



Bemerkung: Die Vorgehensweise zum Editieren von GRASS Vektorlayern ist anders und wird in Kapitel 9.7 beschrieben.

Hinweis 14 ZEITGLEICHES EDITIEREN
Diese QGIS Version kontrolliert nicht, ob zwei Personen gleichzeitig an einem Vektorlayer arbeiten. Die zuletzt schreibende Person gewinnt.

5.5.1 Einstellen der Fangtoleranz und des Suchradius

bevor wir damit beginnen können, Vektorgeometrien zu editieren, ist es sehr wichtig die Fangtoleranz und den Suchradius für Stützpunkte (Vertices) festzulegen, um optimale Ergebnisse zu erzielen.

Fangtoleranz

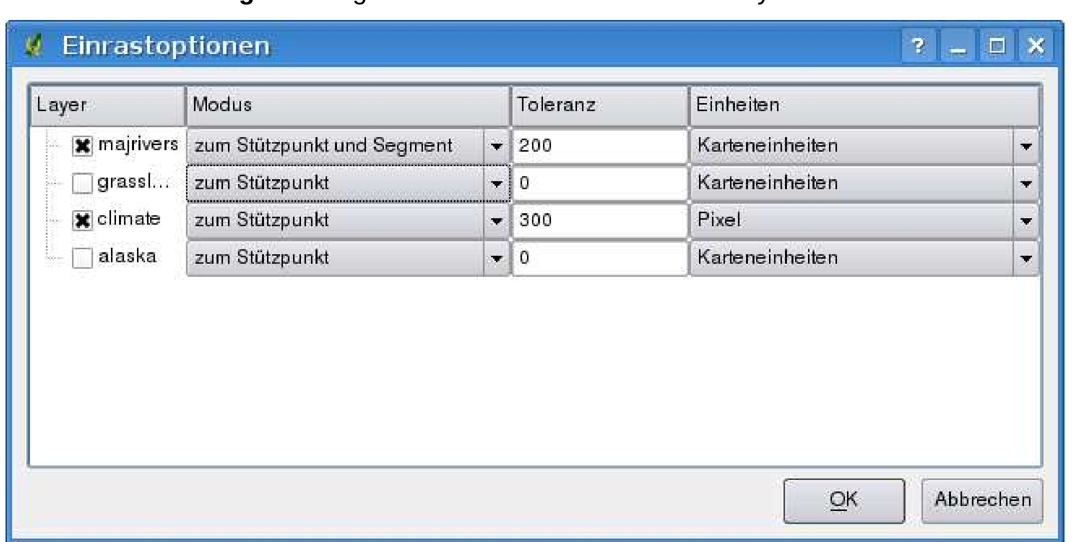
Die Fangtoleranz ist der Abstand, den QGIS verwendet, um beim digitalisieren den nächstgelegenen Stützpunkt bzw. das nächstgelegene Liniensegment zu suchen und sich damit zu verbinden. Die Fangtoleranz beeinflusst alle Werkzeuge, die mit einer Fangtoleranz arbeiten. Wenn Sie sich nicht innerhalb der definierten Fangtoleranz befinden, wird der Stützpunkt dort gesetzt, wo sich der Mauszeiger gerade befindet, wenn Sie die Maustaste drücken, ohne darauf zu achten, dass Linienzüge

und Flächen geschlossen sind. Es gibt zwei Möglichkeiten, die Fangtoleranz einzustellen:

1. Ein allgemeiner, projektweiter Fangmodus kann im Menü Einstellungen > Optionen eingestellt werden. (Unter Mac klicken Sie QGIS > Optionen). Im Reiter Digitalisierung können Sie auswählen, ob sich der Fangmodus auf Stützpunkte, Segmente oder auf Stützpunkte und Segmente beziehen soll. Sie können auch in Layereinheiten definieren, ob die Fangtoleranz oder der Suchradius in Karteneinheiten oder Pixeln berechnet werden soll. Die Einstellung Pixel hat dabei den Vorteil, dass die Fangtoleranz nicht verändert werden muss, wenn der Maßstab geändert wird, Sie also hinein- oder herauszoomen. Wenn Sie mit den Alaska-Daten arbeiten bezieht sich die Layereinheit auf `feet` und ein Wert von etwa 300ft bei einem Maßstab 1:10 000 sollte für die Übungen gut funktionieren.

2. Eine Layer-basierter Fangmodus kann festgelegt werden im Menü Einstellungen > Projekteinstellungen. Im Reiter Allgemein , Sektion **Digitalisierung** können Sie auf den Knopf Snapping Optionen drücken und für jeden in QGIS geladenen Vektorlayer einen Fangmodus und Fangtoleranz einstellen, aktivieren oder deaktivieren (vgl. Abbildung 15). Diese layerbasierte Einstellung überschreibt die globalen Einstellungen, die Sie im Reiter Digitalisierung definiert haben. Wenn Sie also einen Layer editieren und auf die Geometrien eines anderen Layers snappen wollen, dann aktivieren Sie die Einrastoptionen nur für diesen Layer und setzen Sie die globale Fangtoleranz auf einen kleineren Wert. Die Fangtoleranz wird nur auf ausgewählte Layer angewendet, unabhängig von der globalen Fangtoleranz. Vergewissern Sie sich daher, dass die Layer, auf die Sie snappen wollen, auch im Dialog Einrastoptionen ausgewählt sind.

Abbildung 15: Fangmodus und -toleranz der Vektorlayer einstellen



Suchradius

Der Suchradius ist die Distanz, mit der QGIS die nächstgelegenen Stützpunkte zum Mauszeiger findet. Wenn der Mauszeiger sich nicht innerhalb des Suchradius befindet, wird kein Stützpunkt gefunden, solange Sie nicht wirklich direkt auf einen treffen, um diesen z.B. zu verschieben, zu löschen oder anderweitig zu editieren. Beide Parameter, Fangtoleranz und Suchradius sind in Layereinheiten zu definieren und es kann gut sein, dass Sie für ihre Ansprüche ein wenig mit den Werten experimentieren müssen. Dies gilt besonders, wenn es eine große Anzahl von Stützpunkten auf kleiner Fläche sind.

Der Suchradius zum Editieren von Stützpunkten kann eingestellt werden im Reiter Digitalisierung des Menüs Einstellungen > Optionen. Derselbe Ort, an dem auch die Fangtoleranz und der Fangmodus definiert werden.

5.5.2 Zoomen und Karte verschieben

Bevor Sie einen Layer editieren, sollten Sie in den Bereich hineinzoomen, den Sie bearbeiten wollen. Dadurch vermeiden Sie lange Wartezeiten, bis alle Stützpunkte des Layers visualisiert werden.

Die Werkzeuge Karte verschieben und Hineinzoomen / Herauszoomen, können nicht nur über diese Icons verwendet werden. Die Navigation innerhalb einer Karte kann auch mit dem Mausrad, den Bildtasten, der Leertaste und den Pfeiltasten durchgeführt werden.

Mit dem Mausrad im Kartenfenster zoomen und verschieben

Während des Digitalisierens können Sie auf das Mausrad drücken und dann gleichzeitig das Kartenfenster verschieben. Oder Sie können das Mausrad drehen, um im Kartenfenster hinein- und hinauszuzoomen. Zum Zoomen platzieren Sie den Mauszeiger auf einen Kartenbereich und drehen dann das Mausrad nach vorne (weg von Ihnen) zum Hineinzoomen oder nach hinten (näher an Sie heran) zum Hinauszoomen bewegen. Die Position des Mauszeigers ist dabei das Zentrum des Zoomvorgangs. Sie können das Zoomberhalten des Mausrades in dem Reiter Kartenwerkzeuge des Menüs Einstellungen > Optionen verändern.

Den Layer mit den Pfeiltasten im Kartenfenster verschieben

Das Verschieben des Layers im Kartenfenster während des Digitalisierens ist mit den Pfeiltasten möglich. Plazieren Sie den Mauszeiger in das Kartenfenster und drücken Sie rechte Pfeiltaste, um den Layer nach Osten zu verschieben, die linke Pfeiltaste für Westen, die Pfeiltaste nach unten für Süden und die Pfeiltaste nach oben für das Verschieben nach Norden.

Sie können auch die gedrückte Leer-Taste dazu verwenden, um den Layer im Kartenfenster zu verschieben, wenn Sie mit dem Mauszeiger darübergehen. Die Leer-Taste übernimmt dabei die Aufgabe

der linken Maustaste. Zum Hinein- und Herauszoomen können Sie übrigens auch die BildHoch und BildRunter Tasten verwenden, so wie Sie es ansonsten mit dem Mausrad tun können.

All diese Funktionen ermöglichen es Ihnen, in einem Layer zu zoomen oder diesen zu verschieben, ohne das Sie das Digitalisieren unterbrechen müssen.

5.5.3 Topologisches Editieren

Abgesehen von der Einstellung des Layer-basierten Fangmodus können im Reiter Allgemein im Menü Einstellungen > Projekteigenschaften auch topologische Funktionalitäten eingestellt werden. In der Sektion **Digitalisierung** können Sie [X] Ermögliche topologisches Editieren und/oder [X] Vermeide Überschneidung neuer Polygone aktivieren.

Ermögliche topologisches Editieren

Das Kontrollkästchen [X] Ermögliche topologisches Editieren unterstützt das Editieren und Kontrollieren gemeinsamer Grenzlinien in Polygon-Layern. QGIS 'erkennt' gemeinsame Flächengrenzen und beim Verschieben des Stützpunktes einer Fläche werden dann automatisch die anderen Flächengrenzen angepasst und mit verschoben.

Vermeide Überschneidung neuer Polygone

Als zweite topologische Funktion gibt es das Kontrollkästchen [X] Vermeide Überschneidung neuer Polygone. Damit wird es vereinfacht, angrenzende Polygone zu digitalisieren. Wenn bereits ein Polygon digitalisiert wurde, kann das zweite auch mit einer Überlagerung des ersten Polygons erstellt werden und QGIS schneidet dann die Überlagerungen weg, so dass die Flächen exakt aneinander liegen. Der Vorteil ist, dass nicht alle Stützpunkte einer gemeinsamen Grenzlinie digitalisiert werden müssen.

5.5.4 Einen vorhandenen Layer editieren

Standardmäßig lädt QGIS Vektorlayer im 'read-only' Modus, um ungewolltes Editieren zu verhindern. Ansonsten können aber alle Ebenen editiert werden, wenn es der Datenanbieter erlaubt bzw. die Rechte entsprechend gesetzt sind. Das Editieren von Vektorlayern ist am vielseitigsten bei PostgreSQL/PostGIS Daten.

Das Editieren von Vektorlayern in QGIS ist unterteilt in Digitalisierung und erweiterte Digitalisierung, siehe Kapitel 5.5.5. Beide Werkzeugleisten können über das Menü Einstellungen > Werkzeugkästen aktiviert und deaktiviert werden. Mit der Werkzeugleiste Digitalisierung können

folgende Funktionen ausgeführt werden:

Tabelle 2: Funktionen der Werkzeugleiste Digitalisierung

Icon	Funktion	Icon	Funktion
	Bearbeitungsstatus umschalten		Objekte Digitalisieren: Punkt hinzufügen
	Objekte Digitalisieren: Linie hinzufügen		Objekte Digitalisieren: Polygon hinzufügen
	Objekt verschieben		Stützpunkt verschieben
	Stützpunkt hinzufügen		Stützpunkt löschen
	Ausgewähltes löschen		Ausgewählte Objekte ausschneiden
	Objekte kopieren		Objekte einfügen

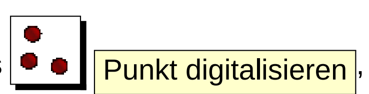
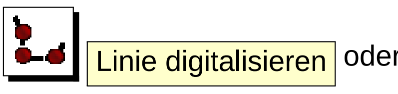
Hinweis 15 DATEN-INTEGRITÄT
Bitte beachten Sie, Daten vor und während des Editierens regelmäßig zu sichern, um bei Fehlern keine unnötigen Verluste zu erleiden. Auch wenn QGIS mittlerweile sehr stabil ist, was die Daten-Integrität betrifft, sollten Sie sich nicht darauf verlassen

Hinweis 16 REGELMÄSSIGES SICHERN DER DATEN

Bitte schließen Sie die Option Bearbeitungsmodus ändern regelmäßig. Dadurch werden alle bis dahin gemachten Änderungen gespeichert und es ist sichergestellt, dass die Änderungen auch akzeptiert werden.

Vor jedem Editieren eines Vektorlayers muss dieser in der Legende ausgewählt werden und die Option Bearbeitungsstatus umschalten in der Werkzeugleiste aktiviert sein. Alternativ können Sie dazu auch mit der rechten Maustaste auf den Namen des Layers in der Legende klicken und die Option im Kontextmenü auswählen. Sobald der Layer im Bearbeitungsstatus ist, erscheinen die Stützpunkte als das von Ihnen gewählte Stützpunktsymbol und zusätzlich werden die Digitalisier-Tools in der Werkzeugleiste aktiv.

Objekte digitalisieren

Bevor Sie mit dem Digitalisieren von Objekten beginnen, benutzen Sie die Tools  Karte verschieben und  Hineinzoomen/  Hinauszoomen, um sich dem Bereich zu nähern, den Sie verändern möchten.

Danach können Sie mit den Icons Punkt digitalisieren, Linie digitalisieren oder

Hinweis 17 ZOOMEN ZUM LETZTEN EDITIERSTAND

Vor dem Editieren eines Vektorlayers sollten Sie in den Bereich zoomen, den Sie verändern möchten. Dadurch wird die zeitaufwendige Darstellung sämtlicher Knotenpunkte des Vektorlayers im Kartenfenster verhindert.

Hinweis 18 STÜTZPUNKTSYMBOL ÄNDERN

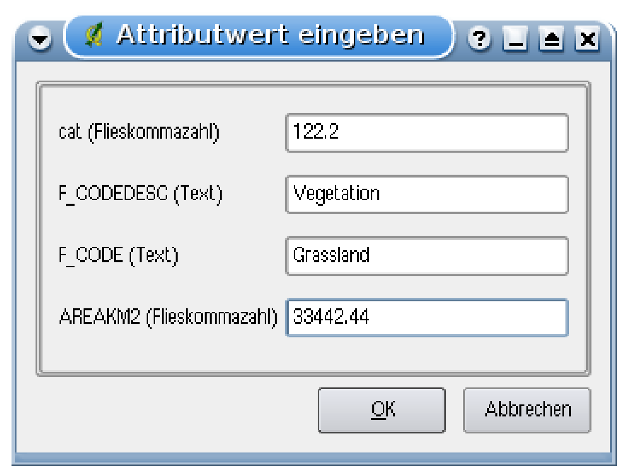
QGIS ermöglicht es, das Symbol für die Stützpunkte zu verändern. Sie können wählen zwischen einem Kreuz und einem halbtransparenten Kreis. Zum Ändern gehen Sie in das Menü Einstellungen > Optionen und wählen im Reiter Digitalisierung das entsprechende Symbol.

Polygon digitalisieren in der Werkzeugleiste den Mauszeiger in den Digitalisiermodus bringen.

Für jedes Objekt wird erst die Geometrie digitalisiert und dann das Attribut hinzugefügt. Um eine Geometrie zu digitalisieren, klicken Sie mit der linken Maustaste an eine gewünschte Stelle im Kartenfenster, um den ersten Punkt zu erstellen.

Für Linien und Polygone klicken Sie für jeden weiteren Knotenpunkt wieder die linke Maustaste. Zum Beenden klicken Sie irgendwo im Kartenfenster auf die rechte Maustaste, um anzuzeigen, dass die Geometrie ihres Objektes fertig gestellt ist. Dadurch wird das Attributfenster geöffnet und ermöglicht die Attribute für das neue Objekt einzutragen. In Abbildung 16 ist ein Beispiel für einen fiktiven Fluss in Alaska gezeigt.

Abbildung 16: Eingabe von Attributen nach dem Digitalisieren eines neuen Objektes



Objekte verschieben

Mit dem Werkzeug Objekte verschieben können Sie komplette Objekte verschieben.

Hinweis 19 DATENTYP DER ATTRIBUTE

QGIS kontrolliert beim Editieren von Shapes, ob die eingetragenen Werte dem Datentyp der Attributspalte entspricht (z.B.: Zahl oder Text). Ansonsten ist es nicht möglich, im Dialog **Attributwert eingeben** eine Zahl in eine Textspalte einzutragen, oder umgekehrt. Falls es dennoch notwendig sein sollte, können Sie es nachträglich im Fenster der **Attributtabelle** ändern.

Stützpunkte eines Objektes hinzufügen, verschieben und löschen

Für PostgreSQL/PostGIS- und Shape-Layer können die Stützpunkte von Objekten editiert werden. Stützpunkte können direkt editiert werden, ohne vorher auszuwählen, welches Objekt gemeint ist. In einigen Fällen teilen sich Objekte dieselben Knotenpunkte. Folgende Regeln kommen daher zum Einsatz:

- **Linien** - Die zum Mauszeiger nächste Linie wird als Zielobjekt benutzt. Beim Verschieben oder Löschen eines Stützpunktes wird der zum Mauszeiger nächste Stützpunkt auf einer Linie editiert.

- **Polygone** - Wenn der Mauszeiger sich innerhalb eines Polygons befindet, ist dies das Zielobjekt, ansonsten wird das zum Mauszeiger nächstliegende Objekt benutzt. Beim Verschieben oder Löschen eines Stützpunktes wird der zum Mauszeiger nächste Stützpunkt auf dem Polygon editiert.

Sie sollten den Suchradius beim Digitalisieren über die Menüleiste unter Einstellungen > Optionen > Digitalisierung größer 0 einstellen. Ansonsten ist QGIS nicht in der Lage, ein Objekt auszuwählen.

Stützpunkte hinzufügen

Sie können einen Stützpunkt zu einem Objekt hinzufügen, indem Sie das Icon Stützpunkt hinzufügen aus der Werkzeugleiste auswählen. Beachten Sie, es macht wenig Sinn, weitere Stützpunkte zu einem Punktobjekt zu ergänzen.

In dieser QGIS Version können Knotenpunkte nur zu `bereits vorhandenen` Liniensegmenten einer Linie hinzugefügt werden. Wenn Sie eine Linie über ihr Ende hinaus verlängern möchten, müssen Sie erst den letzten Stützpunkt verschieben und können dann weitere Stützpunkte ergänzen.

Stützpunkte verschieben

Sie können Stützpunkte mit dem Icon Stützpunkt verschieben aus der Werkzeugleiste verschieben.

Stützpunkte löschen

Sie können einen Stützpunkt aus einem Objekt löschen, indem Sie das Icon Stützpunkt löschen aus der Werkzeugleiste auswählen. Beachten Sie, es macht keinen Sinn, einen Stützpunkt aus einem Punktobjekt zu löschen. Löschen Sie in dem Fall das Objekt. Ebenso ist eine Linie, die aus einem Stützpunkt besteht oder ein Polygon, das aus zwei Stützpunkten besteht sinnlos und führt zu fehlerhaften Ergebnissen.

Warnung: Ein Stützpunkt ist zum Löschen ausgewählt, sobald Sie mit bei entsprechend gewählten Suchradius der Maus in die Nähe des Stützpunktes klicken. Um dies rückgänggig zu machen, müssen Sie den Editiermodus verlassen und bei der Nachfrage, ob die Veränderungen gespeichert werden sollen Nein auswählen. Dadurch werden aber natürlich auch alle anderen bis dahin vorgenommenen Änderungen verworfen.

Ausgewählte Objekte löschen

Wenn Sie ein ganzes Polygon löschen möchten, selektieren Sie es erst mit dem Wähle Objekt aus Werkzeug. Sie können dabei auch mehrere Objekte gleichzeitig auswählen.

Wenn Sie die Objekte ausgewählt haben, klicken Sie auf das Icon Ausgewähltes löschen. Es gibt keine Funktion, um das Löschen wieder rückgängig zu machen. Aber bedenken Sie, dass die Änderungen erst dann wirksam werden, nachdem Sie den Bearbeitungsstatus verändert und die Veränderungen gespeichert haben. Wenn Sie also einen Fehler gemacht haben, können Sie einfach das Speichern abbrechen.

Das Werkzeug Ausgewählte Objekte ausschneiden kann auch benutzt werden, um Objekte zu löschen. Die Objekte werden gelöscht aber zusätzlich noch im “spatial clipboard’ abgelegt. In diesem Fall könnte man dann den letzten Schritt, falls ein Fehler unterlaufen ist, wieder rückgängig machen, indem wir auf das Werkzeug Objekte einfügen drücken. Ausschneiden, kopieren und übergeben von Objekten funktioniert mit den gerade ausgewählten Objekten und können nach Bedarf kombiniert verwendet werden.

Hinweis 20 UNTERSTÜTZUNG ZUM LÖSCHEN VON OBJEKTEN
Wenn Sie Shapes editieren wird das Löschen von Objekten nur unterstützt, wenn QGIS zu einer GDAL Version 1.3.2 oder höher verlinkt ist. Alle OS X, Windows und GNU/Linux Binärpakete auf der QGIS Downloadseite wurden mit GDAL Version 1.3.2 oder höher erstellt.

Objekte ausschneiden, kopieren und einfügen

Ausgewählte Objekte können ausgeschnitten, kopiert und an andere Ebenen im aktuellen QGIS-Projekt übergeben (eingefügt) werden, wenn sich der Ziellayer auch im Editiermodus befindet, indem Sie nach Auswahl des Ziellayers auf den Knopf Bearbeitungsstatus umschalten klicken.

Objekte können auch als Text an externe Applikationen übergeben werden: Dabei wird ein Objekt im .csv Format mit ihrer Geometrie im OGC Well-Known Text (WKT) Format erzeugt.

In dieser QGIS Version können Textobjekte außerhalb von QGIS nicht in eine geladene Ebene eingefügt werden. Aber wann macht es Sinn, Objekte zum kopieren, auszuschneiden und einzufügen? Ein Beispiel ist, wenn Sie parallel an mehreren Layern arbeiten und Objekte zwischen den Layern hin- und herkopieren möchten. Ein Szenario könnte sein, dass Sie einen neuen Layer erstellen möchten, in dem aber nur einige Objekte aus einem bereits existierenden Layer verwendet werden sollen, wie etwa 5 Seen aus der Karte lakes.shp, die insgesamt aber tausende Seen enthält.

Wir nutzen diese Idee und machen daraus ein kleines Anwendungsbeispiel:

1. Laden Sie den Layer, von dem Sie einige Objekte kopieren wollen (Quelle)
2. Laden oder erstellen Sie einen Layer, in den die kopierten Objekte eingefügt werden sollen (Ziel)
3. Schalten Sie für den Ziel Layer den Bearbeitungsstatus ein
4. Stellen Sie die Quelle aktiv, indem Sie es in der Legende anklicken
5. Benutzen Sie das Wähle Objekt aus Werkzeug und wählen ein paar Objekte in der Quelle aus
6. Klicken Sie auf das Icon Objekte kopieren
7. Stellen Sie das "Ziel" aktiv, indem Sie es in der Legende anklicken
8. Klicken Sie auf das Icon Objekte einfügen
9. Beenden Sie den Bearbeitungsstatus für beide Layer und speichern Sie das Ergebnis ab.

Was passiert, wenn der Quell- und Ziellayer ein unterschiedliches Schema enthält (Spaltennamen und -typen unterscheiden sich)? QGIS verwendet die Einträge, die gleich sind und ignoriert den Rest. Wenn es Ihnen egal ist, ob die Attribute korrekt übernommen werden, dann ist es egal, wie Sie die Spaltennamen und -typen der Attributtabelle erstellen. Wenn auch die Attributdaten korrekt übernommen werden sollen, dann stellen Sie sicher, dass auch die Spaltennamen und -typen beider layer zueinander passen.

5.5.5 Erweiterte Digitalisierung

Tabelle 3: Funktionen der Werkzeugleiste erweiterte Digitalisierung

Icon	Funktion	Icon	Funktion
	Rückgängig		Wiederholen
	Objekt vereinfachen		Ring hinzufügen
	Insel hinzufügen		Ring löschen
	Teil löschen		Objekte überarbeiten
	Objekte trennen		Gewählte Objekte verschmelzen
	Knotenwerkzeug		

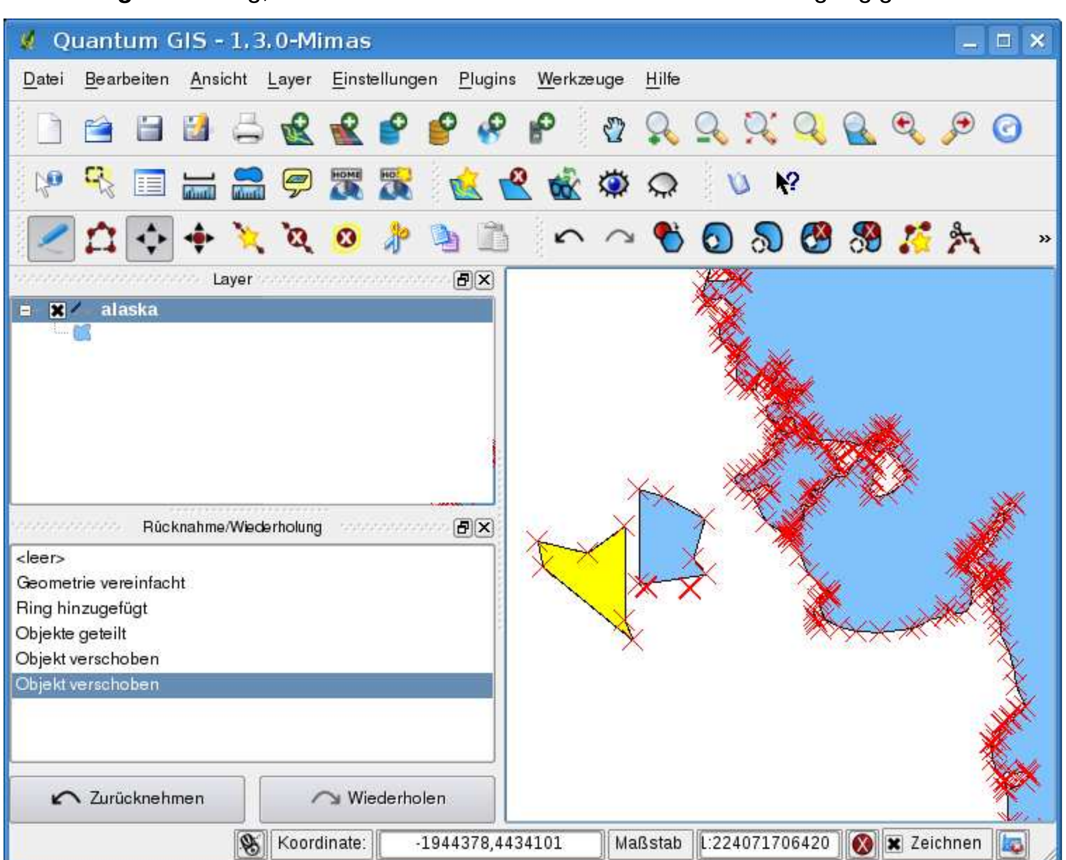
Rückgängig und Wiederholen

Die Werkzeuge Rückgängig und Wiederholen ermöglichen es, Arbeitsschritte der Vektoreditierung rückgängig zu machen oder zu wiederholen. Im Dialog **Rücknahme/Wiederholung** werden alle durchgeführten Operationen angezeigt (siehe Abbildung 17). Dieser Dialog wird nicht standardmäßig angezeigt. Klicken Sie dazu in einem freien Bereich der Werkzeugleiste auf die rechte Maustaste und aktivieren dann das Kontrollkästchen X Rücknahme/Wiederholung. Die Funktion ist übrigens immer aktiv, auch wenn der Dialog nicht angezeigt wird.

Wenn Sie auf die Funktion 'Rückgängig' klicken, werden alle Geometrien und Attribute auf den Status zurückgestellt, bevor die rückgängig gemachte Operation stattgefunden hat. Veränderung, die an anderer Stelle, z.B. in anderen Plugins durchgeführt wurden, können unspezifisch sein für die unterschiedlichen Operationen - d.h. sie können rückgängig gemacht werden oder aber einfach so bleiben.

Eine Änderung kann initialisiert werden, indem Sie auf die Rückgängig oder Wiederholen Knöpfe oder direkt auf die Aktion klicken, die verändert werden soll. Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass Sie auf die Icons Rückgängig und Wiederholen in der Werkzeugleiste erweiterte Digitalisierung klicken.

Abbildung 17: Dialog, um Editierfunktionen zu wiederholen und rückgängig zu machen



Objekte vereinfachen

Das Werkzeug Objekte vereinfachen ermöglicht es, die Anzahl der Stützpunkte eines Objektes zu veringern, solange sich die Geometrie nicht verändert. Sie müssen dazu eines oder mehrere Objekte auswählen. Dadurch werden diese von einem roten Gummiband umrandet und ein Schieber erscheint. Wenn Sie die Stellung des Schiebers verändern, können Sie sehen, wie das Objekt vereinfacht wird. Durch einen Klick auf OK wird die neue Geometrie abgespeichert. Wenn ein Objekt nicht vereinfacht werden kann, erscheint ein Fenster mit einer entsprechenden Meldung.

Ring hinzufügen

Sie können Ring-Polygone mit dem Werkzeug Ring hinzufügen erstellen. Das bedeutet, dass Sie innerhalb eines bestehenden Polygons weitere Polygone digitalisieren können. Diese erscheinen dann als 'Loch', so dass nur der Zwischenraum des inneren und des äußeren Polygons als Ring-Polygon übrig bleibt.

Insel hinzufügen

Mit dem Tool Insel hinzufügen können Sie ein neues Polygons digitalisieren und einem zuvor selektierten Multipolygon zuweisen. Das neue Inselpolygon muss ausserhalb des selektierten Multipolygons digitalisiert werden.

Ring löschen

Das Werkzeug Ring löschen ermöglicht es, Ringpolygone innerhalb eines existierenden Fläche zu löschen. Das Werkzeug funktioniert nur mit Polygonlayern und kann für Polygon- und Multipolygon-Objekte benutzt werden. Es findet keine Veränderung statt, wenn es auf den äußeren Ring eines Polygons angewendet wird.

Teil löschen

Mit dem Teil löschen Werkzeug können Teile eines Multi-Feature Objektes gelöscht werden (z.B. ein Polygon von einem Multipolygon Objekt löschen). Dabei wird der letzte Teil des Multi-Feature Objektes nicht gelöscht. Das Werkzeug funktioniert mit alles Multi-Feature Geometrien Punkte, Linien und Polygone.

Objekte überarbeiten

Die Geometrien von Linien und Polygonen können mit dem Werkzeug Objekt überarbeiten. Dabei ersetzt die gezogene Linie die originale Linie oder Flächenlinie eines Objektes von der ersten bis zur zweiten Überschneidung. Für Polygone kann dies manchmal zu unerwünschten Resultaten führen und ist vorwiegend sinnvoll, wenn man nur kleinere Teile einer Fläche ersetzen möchte und nicht für eine vollständige Überarbeitung. Dabei ist es für die Vereinfachungslinie auch nicht erlaubt, mehrere Polygongrenzen zu überschneiden.

Note: Das Werkzeug ’Objekte überarbeiten’ kann den Startpunkt eines Polygons oder einer geschlossenen Linie verändern. Der Punkt, der doppelt abgelegt ist, ist dadurch verändert. Dies ist wahrscheinlich kein Problem für die meisten GIS Applikationen, sollte aber beachtet werden.

Objekte teilen

Objekte können mit dem Werkzeug  geteilt werden.

Gewählte Objekte verschmelzen

Das Werkzeug Gewählte Objekte verschmelzen erlaubt es, Objekte die eine gemeinsame Grenzlinie und die gleichen Attribute tragen zu verschmelzen.

Knotenwerkzeug

Das Werkzeug Knotenwerkzeug erlaubt es, die Stützpunkte von Objekten zu manipulieren, ählich wie ein CAD-Programm. Dazu kann man mehrere Stützpunkte gemeinsam selektieren, um sie dann zusammen zu verschieben, zu löschen oder hinzuzufügen. Das Knotenwerkzeug funktioniert auch mit angeschalteter OTF-Projektion und unterstützt die Funktionen für topologisches Editieren. Anders als die anderen Editierfunktionen, bleibt die Auswahl für die Veränderungen des Objektes bestehen.

Eine einfache Übung

Beginnen Sie, indem Sie das Werkzeug Knotenwerkzeug aktivieren und dann ein Objekt selektieren. Rote Boxen erscheinen an jedem Stützpunkt des Objektes. Nun sind folgende Funktionen vorhanden:

- **Einen Stützpunkte auswählen**: Das Auswählen ist einfach. Klicken Sie einfach auf einen Stützpunkt und die Farbe der Box wechselt nach Blau. Sie können mehrere Stützpunkte auswählen, indem Sie die Tasten Shift gedrückt halten. Mit der Taste Ctrl kann die Auswahl umgekehrt werden (selektierte Stützpunkte werden deselektiert, nicht ausgwählte Stützpunkte werden ausgewählt). Es ist auch möglich, mehrere Stützpunkte auszuwählen, indem Sie ein Rechteck mit der Maus aufziehen. Alle Stützpunkte innerhalb des Rechtecks werden dann selektiert. Oder Sie klicken auf eine Grenzlinie und beide angrenzenden Stützpunkte werden selektiert.
- **Stützpunkte hinzufügen**: Dazu klicken Sie doppelt in die Nähe einer Grenzlinie und ein neuer Stützpunkt erscheint. Beachten Sie, dass der Stützpunkt auf der Grenzlinie erscheint, und nicht an der Stelle, wo der Mauspfeil ist.
- **Stützpunkte löschen**: Wählen Sie dazu Stützpunkte aus, die gelöscht werden sollen und klicken Sie dann auf die Taste Entfernen. Beachten Sie, dass eine Mindestanzahl Stützpunkte für den jeweiligen Objekttyp nicht gelöscht wird. Wenn Sie ein komplettes Objekt löschen wollen, nutzen Sie das entsprechende Werkzeug.
- **Stützpunkte verschieben**: Wählen Sie alle Stützpunkte aus, die verschoben werden sollen. Alle ausgewählten Stützpunkte werden in dieselbe Richtung wie der Mauspfeil verschoben. Wenn eine Fangtolerazt eingestellt ist, können die Stützpunkte zu dem nächstgelegenen Stützpunkt oder Segment snappen.

Hinweis 21 DECKUNGSGLEICHHEIT EINGEFÜGTER OBJEKTE

Wenn der Quell- und Ziellayer die gleiche Projektion nutzen, hat das übergebene Objekt die identische Geometrie wie in dem Quelllayer. Wenn der Quell- und Ziellayer eine unterschiedliche Projektion nutzen, kann das übergebene Objekt eine andere Geometrie wie in dem Quelllayer besitzen. Der Grund liegt in auftretenden Rundungsabweichungen bei der Konvertierung zwischen Projektionen.

Fangtoleranz einstellen

QGIS ermöglicht es, digitalisierte Stützpunkte an andere Stützpunkte desselben Layers anzubinden. Dazu müssen Sie die Fangtoleranz im Menü Einstellungen > Optionen > Digitalisierung entsprechend einstellen. (Unter Mac ist es QGIS > Optionen). Beachten Sie, dass der Wert als Layereinheit oder Pixelwert interpretiert wird.

Editierte Layer speichern

Wenn sich ein Vektorlayer im Editiermodus befindet, werden alle Änderungen im Speicher von QGIS abgelegt. Sie werden also nicht direkt auf den Datenträger oder die Festplatte geschrieben. Wenn Sie den Editierstatus oder QGIS selbst beenden, werden Sie gefragt, ob sie die aktuellen Änderungen speichern möchten.

Wenn die Änderungen nicht gespeichert werden können (z.B.: weil die Festplatte voll ist) bleiben diese 'im-memory' Status erhalten. Sie können somit Veränderungen vornehmen und das Speichern erneut versuchen.

5.5.6 Neuen Vektorlayer erstellen

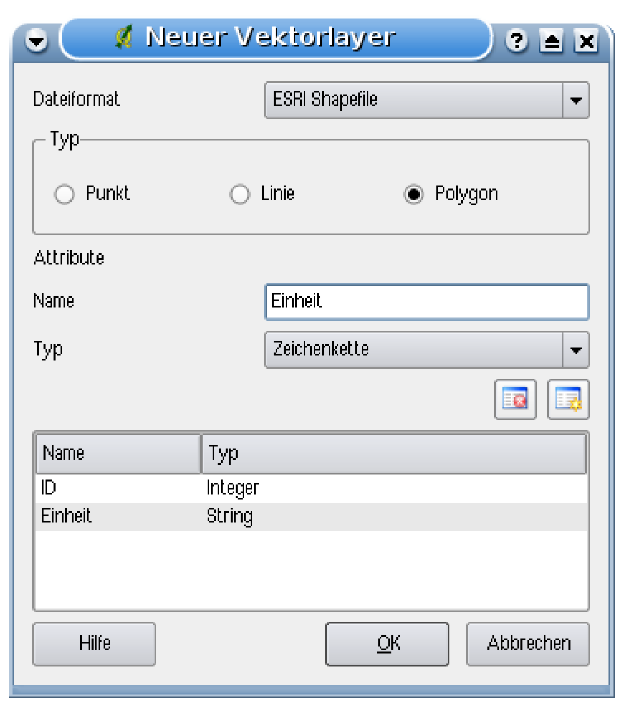
Um einen neuen Vektorlayer zu erstellen, wählen Sie in der Menüleiste Neuer Vektorlayer aus dem Menü Layer. Dadurch startet der Dialog **Neuer Vektorlayer** (vgl. Abb. 18). Wählen Sie hier den Typ des neuen Layers(Punkt, Linie oder Polygon).

QGIS kann derzeit noch keine 2,5D Objekte erstellen (z.B. Objekte mit X,Y,Z Koordinaten). Im Moment können nur Shapes erstellt werden. In zukünftigen Versionen werden auch andere durch OGR oder PostgreSQL unterstützte Datenformate erstellt werden können.

Das Erstellen eines GRASS Vektorlayers ist mit dem GRASS-Plugin möglich. Weitere Information dazu finden Sie im Abschnitt 9.6.

Um die Erstellung eines neuen Vektorlayers abzuschließen, ergänzen Sie die gewünschten Attributfelder, indem Sie auf den Knopf Hinzufügen klicken und den Namen und Datentyp angeben. Es werden nur die Datentypen Type real, Type integer, and Type string unterstützt.

Abbildung 18: Einen neuen Vektorlayer erstellen



Zusätzlich kann entsprechend des gewählten Datentyps auch die Breite und Genauigkeit der Spalteneinträge festgelegt werden. Wenn dies getan ist, bestätigen Sie mit Ok und geben einen Namen für den Vektorlayer ein. Die Endung `.shp` wird automatisch ergänzt, der neue Layer wird automatisch in die Kartenlegende eingefügt und Sie können den Layer entsprechend dem Kapitel 5.5.4 editieren.

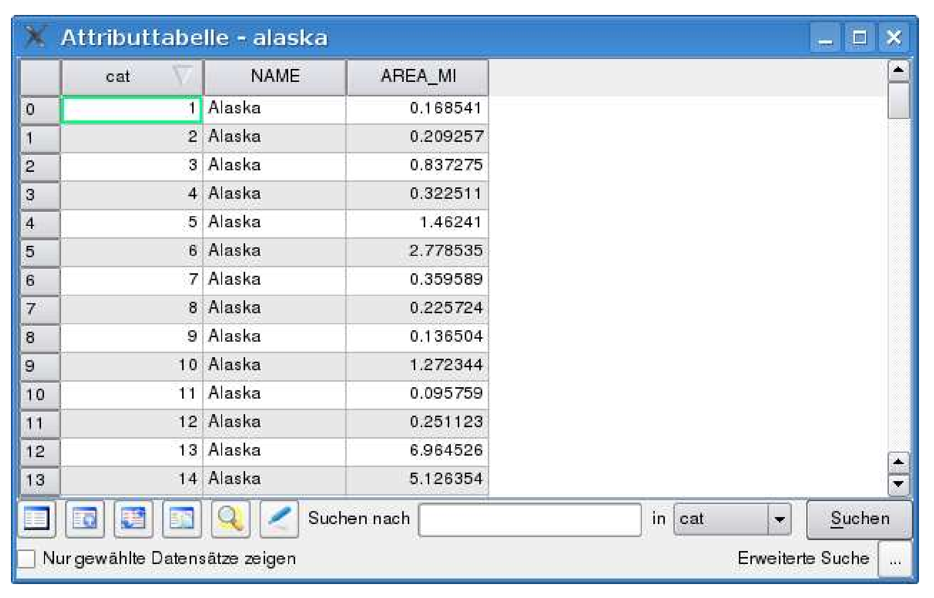
5.5.7 Die Attributtabelle

Die Attributtabelle zeigt alle Objekte eines ausgewählten Layers. Jede Zeile in der Attributtabelle representiert dabei ein Objekt des Layers mit seinen Attributen, die in einzelne Spalten unterteilt sind. Die Einträge der Attributtabelle können durchsucht, selektiert, verschoben und verändert werden.

Um die Attributtabelle eines Vektorlayers zu öffnen, machen Sie diesen in der Kartenlegende aktiv. Danach wählen Sie Attributtabelle öffnen im Menü Layer. Es ist auch möglich, die Attributtabelle zu öffnen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf den Namen des Layers in der Kartenlegende klicken und dann 'Attributtabelle öffnen' aus dem Menü auswählen. Die dritte und einfachste Variante besteht darin, direkt auf das Icon Attributtabelle öffnen in der Werkzeugleiste zu klicken.

In der Attributtabelle werden sämtliche Attribute aller Objekte des ausgewählten Vektorlayers angezeigt (siehe Abbildung 19).

Abbildung 19: Attributtabelle des Vektorlayers alaska.shp



	cat	NAME	AREA_MI
0	1	Alaska	0.168541
1	2	Alaska	0.209257
2	3	Alaska	0.837275
3	4	Alaska	0.322511
4	5	Alaska	1.46241
5	6	Alaska	2.778535
6	7	Alaska	0.359589
7	8	Alaska	0.225724
8	9	Alaska	0.136504
9	10	Alaska	1.272344
10	11	Alaska	0.095759
11	12	Alaska	0.251123
12	13	Alaska	6.964526
13	14	Alaska	5.126354

Objekte einer Attributtabelle abfragen

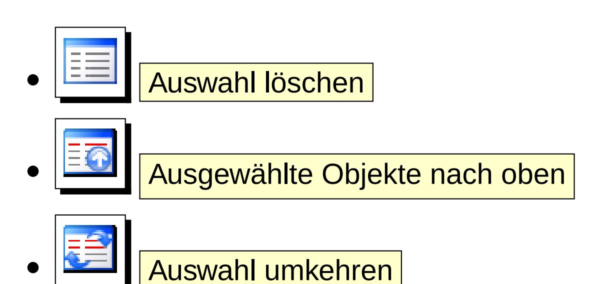
Eine selektierte Zeile in einer Attributtabelle repräsentiert alle Attribute eines Objektes in dem ausgewählten Layer. Die Attributtabelle zeigt alle Veränderungen bei einer Abfrage in der Attributtabelle im Kartenfenster und umgekehrt. Eine neue Abfrage in der Attributtabelle verursacht also eine Veränderung der im Kartenfenster als ausgewählt dargestellten Objekte und eine im Kartenfenster geänderte Auswahl von Objekten spiegelt sich durch eine Veränderung der ausgwählten Zeilen in der Attributtabelle wider.

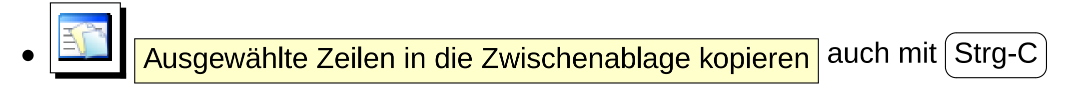
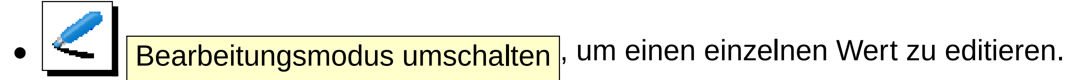
Zeilen können ausgewählt werden, indem Sie auf die Zeilennummer links neben der Zeile klicken. Die Auswahl einer Zeile ändert nicht die aktuelle Position des Mauspfeils. **Mehrere Zeilen** können ausgewählt werden, indem die Strg Taste während der Auswahl gedrückt wird. Eine **kontinuierliche Auswahl** ist möglich, indem Sie bei der Selektion die Shift Taste gedrückt halten, während Sie die Zeilennummern auswählen. Alle Zeilen zwischen der aktuell ausgewählten Zeile und der Mauspfeilposition werden dadurch selektiert.

Jede Spalte kann sortiert werden, indem Sie auf die Kopfzeile klicken. Ein kleiner Pfeil zeigt die Sortierfolge an. Wenn er nach unten zeigt, werden die Werte von oben nach unten absteigend angezeigt. Wenn der Pfeil nach oben zeigt, werden die von oben nach unten aufsteigend angezeigt.

Um eine einfache Abfrage nach Attributen einer Spalte durchzuführen, kann das Suche nach Feld verwendet werden. Wählen Sie zusätzlich zu dem Attributwert noch eine Spalte aus, in welche die Suche erfolgen soll. Danach klicken Sie auf Suchen . Für komplexere Abfragen gibt es den Erweiterte Suche ... Knopf. Damit wird der Abfrageeditor gestartet, der in Kapitel 5.6 genauer beschrieben wird.

Um nur ausgewählte Einträge anzuzeigen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen [X] Nur gewählte Datensätze zeigen. Damit nur ausgewählte Einträge durchsucht werden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen [X] Nur ausgewählte Datensätze durchsuchen. Die anderen Knöpfe im unteren linken Bereich der Attributtabelle bieten folgende Funktionen:



- Auswahl löschen
- Ausgewählte Objekte nach oben
- Auswahl umkehren
-  Ausgewählte Zeilen in die Zwischenablage kopieren auch mit Strg-C
-  Zu den selektierten Zeilen zoomen auch mit Strg-J
-  Bearbeitungsmodus umschalten, um einen einzelnen Wert zu editieren.

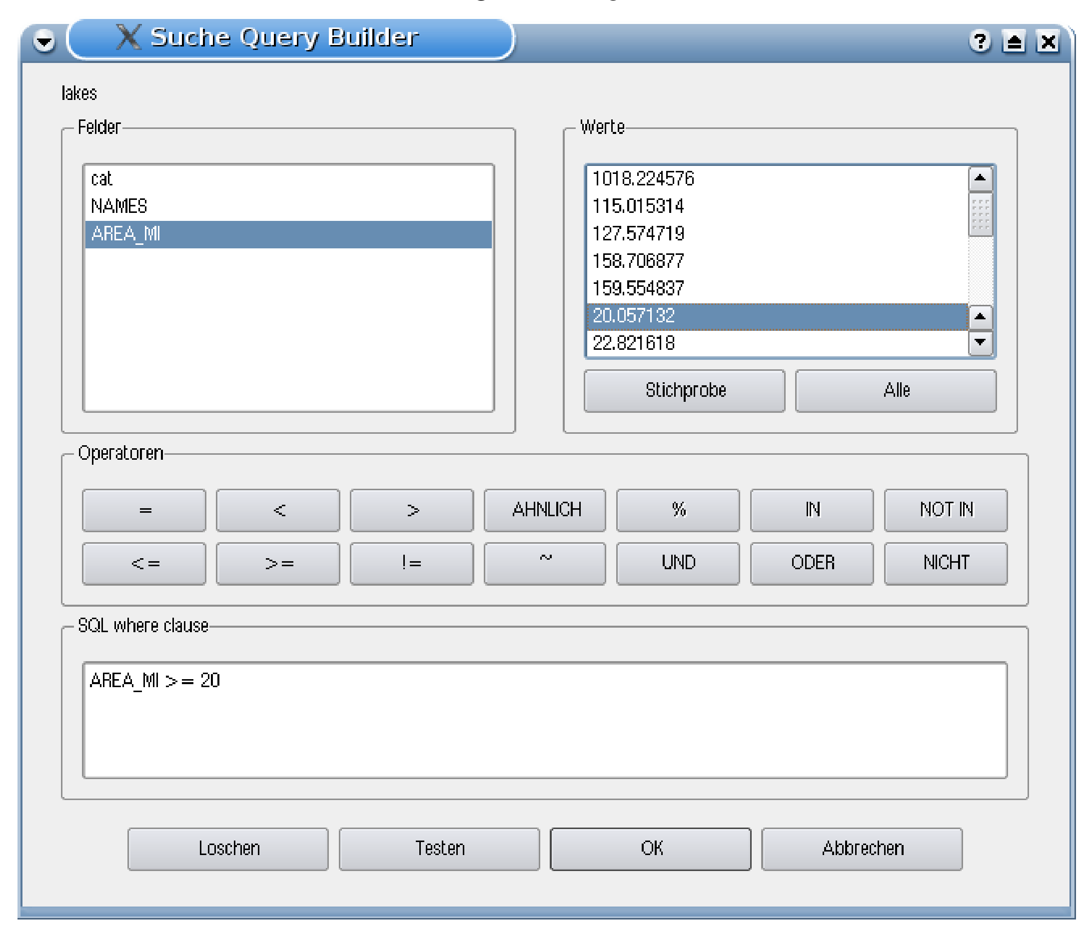
Hinweis 22 ATTRIBUTDATEN MANIPULIEREN
Momentan wird nur für PostGIS-Layer das Hinzufügen und Löschen von Attributspalten unterstützt. In zukünftigen Version wird diese Funktion auch für andere Daten unterstützt, da diese erst kürzlich in GDAL/OGR > 1.6.0 implementiert wurde. Ohne jegliche Garantie kann als Notlösung solange das externe Python Plugin 'Table Manager' verwendet werden.

5.6 Abfrageeditor

Über den [Erweiterte Suche ...] Knopf wird der Abfrageeditor gestartet. Er ermöglicht es, mit Hilfe von SQL-ähnlichen WHERE Abfragen eine Auswahl einer Attributtabelle zu erstellen und die dazu gehörigen Geometrien im Kartenfenster anzuzeigen. Er kann für alle OGR-unterstützten Formate, GRASS- und PostGIS-Ebenen verwendet werden. Wenn Sie beispielsweise einen Layer `Städte` haben, können Sie alle Städte mit einer `Einwohnerzahl > 100000` auswählen und anzeigen lassen. Abbildung 20 zeigt eine Beispielanwendung des Abfrageeditors mit einem PostGIS-Layer, dessen Attribute in einer Postgres Datenbank abgelegt sind. Die Bereiche Felder, Werte und Operatoren im Abfrageeditor helfen, die WHERE Abfrage in dem Feld 'SQL where clause' zu definieren.

Das **Felderfenster** enthält eine Liste alle Attributspalten, die durchsucht werden können. Um eine Spalte in das 'SQL where clause' Fenster zu schreiben, doppelklicken Sie auf den Namen im Felderfenster. Allgemein können Sie mehrere Felder, Werte oder Operatoren auswählen. Oder Sie schreiben die SQL-Abfrage direkt in das 'SQL where clause' Fenster.

Abbildung 20: Abfrageeditor



Das **Wertefenster** enthält eine Liste aller Werte der im Feldfenster ausgewählten Attributspalte. Um alle möglichen Werte anzuzeigen, klicken Sie auf den Knopf Alle . Um eine Stichprobe aller Werte anzuzeigen, klicken Sie auf Stichprobe . Um einen Wert in das 'SQL where clause' Fenster zu schreiben, doppelklicken Sie auf den Namen im Wertefenster.

Das **Operatorenfenster** enthält alle Operatoren, die bei der Erstellungen des 'SQL where clause' genutzt werden können. Um einen Operator hinzuzufügen, klicken Sie auf das entsprechende Icon. Relationale Operatoren (= , > , . . .), Text vergleichende Operatoren (LIKE) und logische Operatoren (AND , OR , . . .) stehen zur Verfügung.

Der Knopf Löschen löscht den Eintrag im 'SQL where clause' Fenster. Der Knopf Testen zeigt eine Nachricht, mit der Anzahl von Objekten, die durch die aktuelle Abfrage gefunden werden. Der Knopf OK schließt den Abfrageeditor und führt die Abfrage durch. Mit dem Knopf Abbrechen wird der Abfrageeditor geschlossen, ohne die aktuelle Auswahl zu verändern.

Hinweis 23 ÄNDERN DER LAYER-DEFINITION
Sie können die Definition der Ebene ändern nachdem sie geladen ist, indem sie die SQL-Abfrage anders starten. Dazu öffnen Sie den Dialog **Layereigenschaften** durch Doppelklicken auf den Layernamen in der Legende. Im Reiter Allgemein befindet sich der Knopf Erweiterte Suche . Weitere Informationen können Sie im Kapitel 5.4 finden.

Aufruf des Abfrageeditors für PostGIS-Layer

Der Abfrageeditor funktioniert grundsätzlich mit allen von QGIS unterstützen Vektorformaten. Im oberen Beispiel haben Sie den Abfrageeditor dazu verwendet, um eine Abfrage eines PostGIS-Layers durchzuführen. Dazu haben Sie den **Layereigenschaften** Dialog des geladenen PostGIS-Layers geöffnet und im Reiter Allgemein auf den Knopf Erweiterte Suche geklickt.

Aufruf des Abfrageeditors für OGR- und GRASS-Layer

Dieses Vorgehen funktioniert momentan aber nur für PostGIS-Layer. Um den Abfrageeditor zu öffnen, und einen geladene OGR- oder GRASS-Layer abzufragen, öffnen müssen Sie auf das Icon Attributtabelle öffnen in der Werkzeugleiste klicken und dann im Dialogfenster auf den Knopf Erweiterte Suche drücken. Dadurch wird ebenfalls der Abfrageeditor gestartet und ermöglicht Abfragen wie im obigen Abschnitt 5.6 für PostGIS beschrieben.

6 Arbeiten mit Rasterdaten

Dieses Kapitel beschreibt, wie Rasterlayer visualisiert und ihre Eigenschaften (Darstellung, Farben, Kanäle) festgelegt werden können. QGIS unterstützt eine Vielzahl von Rasterformaten. Bisher getestete Formate sind:

- Arc/Info Binary Grid
- Arc/Info ASCII Grid
- GRASS Raster
- GeoTIFF
- JPEG
- Spatial Data Transfer Standard Grids (mit einigen Einschränkungen)
- USGS ASCII DEM
- Erdas Imagine

Da die Rasterimplementation in QGIS auf der GDAL-Bibliothek basiert, ist es wahrscheinlich, dass auch andere durch GDAL unterstützte Rasterformate unterstützt werden. Vergleichen Sie dazu A.2 für weitere Details. oder `http://www.gdal.org/formats_list.html`. Wenn Sie Rasterlayer aus einer GRASS Location laden möchten, lesen Sie bitte in Kapitel 9.2 weiter.

6.1 Was ist ein Rasterlayer?

Rasterlayer in QGIS sind Gitter aus diskreten Zellen oder Pixeln, die Objekte über, auf oder unter der Erdoberfläche beschreiben. Jede Zelle eines Rasters hat die gleiche Größe und ist meistens rechteckig (in QGIS ist dies immer so). Typische Rasterlayer sind Fernerkungsdaten wie Luft- oder Satellitenbilddaten oder modellierte Daten wie Höhenmodelle.

Im Gegensatz zu Vektorlayern haben Rasterlayer keine Verknüpfung zu einer Attributtabelle mit Werten für jede Zelle.

In Geographischen Informationssystemen (GIS) ist ein Raster eine georeferenzierte Datei mit Informationen, die räumlich korrekt mit anderen Vektorlayern oder Rasterdaten überlagert werden kann. QGIS liest dazu die Projektionsinformationen innerhalb des Rasterlayers (e.g. GeoTiff) oder aus einem passenden Worldfile.

QGIS kann Rasterlayer also korrekt visualisieren aber bisher nur eingeschränkt analysieren.

6.2 Rasterlayer in QGIS laden

Rasterlayer können durch klicken auf das Raster hinzufügen Icon oder über die Menüleiste unter View > Raster hinzufügen geladen werden. Mehrere Raster können gleichzeitig geladen werden, indem die Control- oder Shift-Taste während der Auswahl der Layer im Dialog **Öffnen einer GDAL Rasterquelle** gedrückt gehalten wird.

6.3 Rasterlayereigenschaften

Um die Darstellung des Rasterlayers anzusehen oder anzupassen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Layernamen in der Legende. Dadurch erscheint ein Menü und bietet eine Vielzahl von Optionen:

Rechte-Maustaste Menü für Rasterlayer

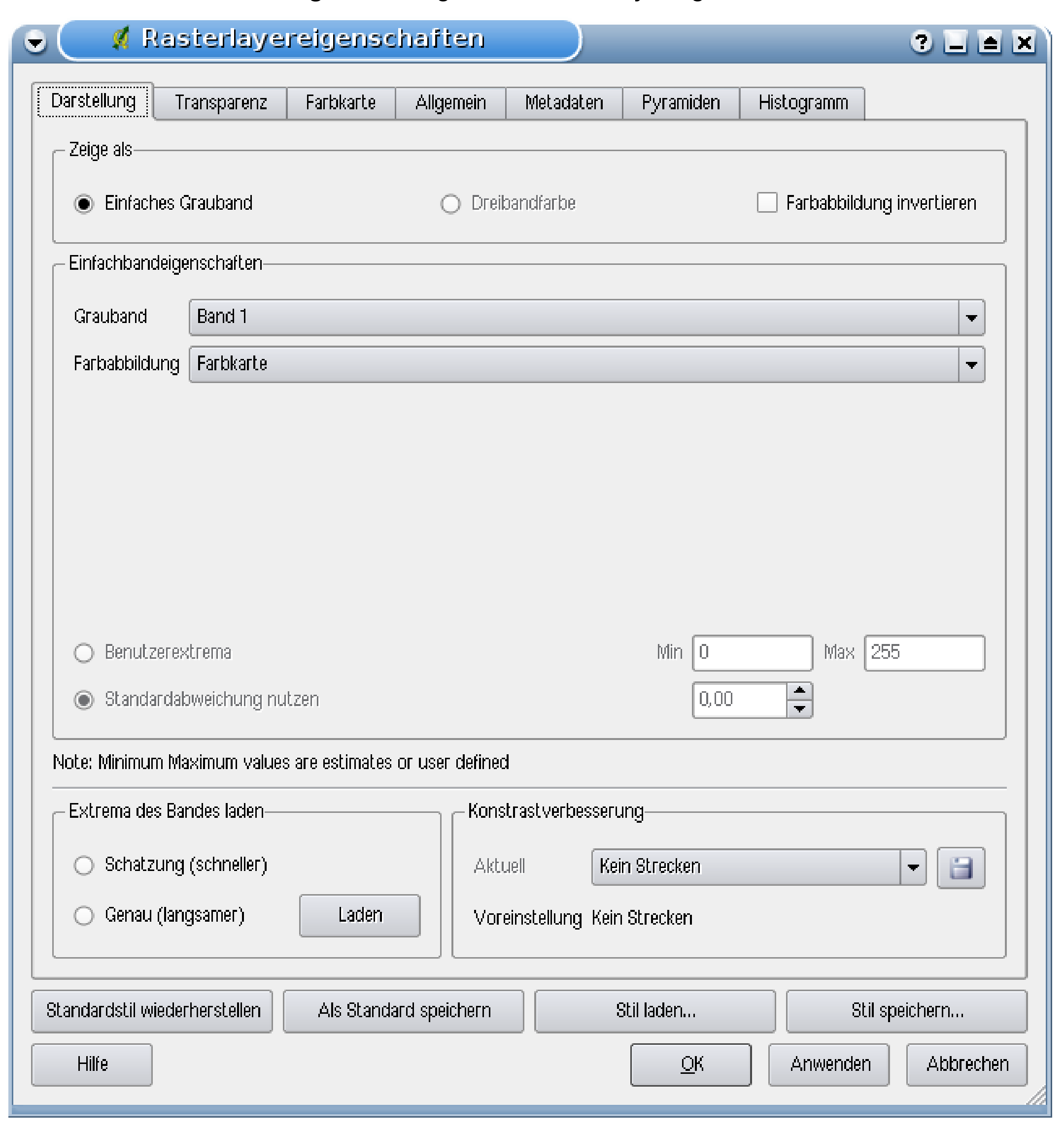
- Auf die Layerausdehnung zoomen
- Auf besten Maßstab zoomen (100%)
- In der Übersicht anzeigen
- Entfernen
- Eigenschaften
- Umbenennen
- Gruppe hinzufügen
- Alles ausklappen
- Alles zusammenfalten
- Zeige Dateigruppen

Wählen Sie Eigenschaften aus dem Menü, um die Rasterlayereigenschaften anzuzeigen oder doppelklicken Sie einfach auf den Namen des Rasterlayers in der Legende. Abbildung 21 zeigt das Dialogfenster **Rastereigenschaften** mit verschiedenen Reitern:

- Darstellung
- Transparenz
- Farbkarte

- Allgemein
- Metadaten
- Pyramiden
- Histogramm

Abbildung 21: Dialogfenster Rasterlayereigenschaften



6.3.1 Darstellung

QGIS unterstützt zwei unterschiedliche Arten der Darstellung von Rasterlayern:

- Einfaches Grauband - Ein Kanal (Band) des Rasterlayers wird in Graustufen oder definierten Farben dargestellt.
- Dreibandfarbe - Wenn der Rasterlayer drei oder mehr Kanäle (Bänder) enthält, werden drei Kanäle des Rasterlayers jeweils als Blau, Grün und Rot Komponente miteinander kombiniert und als Farbkomposit dargestellt.

Für beide Darstellungsvarianten können sie zusätzlich das Kontrollkästchen [X] Farbabbildung invertieren auswählen.

Einfachbandeigenschaften

In diesem Bereich gibt es zwei Auswahlmöglichkeiten. Als erstes können Sie, wenn mehrere Kanäle (Bänder) zur Verfügung stehen auswählen, welcher dargestellt werden soll. Als zweite Option kann die Farbabbildung ausgewählt werden:

- Graustufen (Dies ist Standardeinstellung)
- Pseudofarben
- Ausgeflippt
- Farbkarte

Wenn Sie den Eintrag Farbabbildung Farbkarte ▼ auswählen, wird der Reiter Farbkarte aktiv. Lesen Sie dazu mehr im Kapitel 6.3.3.

QGIS kann so eingestellt werden, dass nur Rasterzellen gezeigt werden, die Werte innerhalb eines definierten Minimum und Maximum oder einer Standarbweichung zum Mittelwert des Layers enthalten. Dies ist nützlich, wenn man Layer anzeigen lassen möchte, bei denen einzelne Zellen extrem abweichende Werte haben, was einen negativen Einfluss auf die Darstellung in QGIS hat. Diese Extrema des Kanals können Sie manuell eingeben, oder statistisch schätzen oder genau bestimmen. Außerdem können Sie den Kontrast der Kanäle (Bänder) mit folgenden Optionen verbessern:

- Kein Strecken (Dies ist Standardeinstellung)
- Strecke auf MinMax
- Strecken und Zuschneiden auf MinMax
- Zuschneiden auf MinMax

Hinweis 24 EINEN EINZELNEN KANAL EINES MEHRKANAL-RASTERLAYERS ANZEIGEN
Wenn Sie einen einzelnen Kanal (z.B.: den Rot-Kanal) eines Mehrkanal-Rasterlayers sehen möchten, könnten Sie denken, dass Sie dazu den Wert für den Blau- und Grünkanal auf 'Nicht gesetzt' stellen sollten. Dies ist aber nicht der richtige Weg. Setzen Sie hierzu den Bildtyp auf Graustufen und wählen dann Rot als Kanal, den Sie als Graustufenbild anzeigen möchten.

6.3.2 Transparenz

In QGIS können Rasterlayer in unterschiedlicher Transparenz dargestellt werden.. Wählen Sie den Schieberegler Globale Transparenz % und stellen Sie ein, in welchem Ausmaß darunterliegende Layer im Kartenfenster sichtbar sein sollen. Dies ist z.B. nützlich für die Darstellung einer 'shaded relief' Ansicht. Neben der globalen Transparenz können Sie diese auch auf bestimmte Kanäle (Bänder) und auch Pixelwerte beschränken und Sie können auch Pixelwerte angeben, die als 'Ohne Wert', also *NoData*-Wert visualisiert werden sollen.

Als Beispiel wollen wir die Wasserflächen aus dem Rasterlayer `landcover.img` auf eine Transparenz von 50% setzen. Folgende Schritte sind dazu notwendig:

1. Laden Sie den Rasterlayer `landcover.img` aus dem Alaska Beispieldatensatz
2. Öffnen Sie den Dialog **Rasterlayereigenschaften** indem Sie auf den Namen `landcover` in der Legende doppelklicken, oder im Rechte-Maustaste Menü Eigenschaften auswählen.
3. Wählen Sie den Reiter Transparenz
4. Klicken Sie auf den Knopf Werte manuell eingeben. Eine neue Zeile erscheint im Fenster Transparenzpixelliste.
5. Tragen Sie die Pixelwerte (in diesem Fall 0 ein) und setzen Sie die Transparenz auf den Wert 50%
6. Drücken Sie den Knopf Anwenden und schauen Sie sich das Ergebnis an.

Es ist sehr einfach und Sie können diese Schritte beliebig oft wiederholen und die Werte anpassen. Wenn Sie die passenden Werte gefunden haben, können Sie diese mit dem Knopf Exportieren in Datei speichern bzw. bereits abgespeicherte Werte mit dem Knopf  Datei importieren wieder laden.

6.3.3 Farbkarte

Der Reiter Farbkarte ist nur aktiv, wenn Sie im Reiter Darstellung im Bereich Einfachbandeigenschaften als Farbabbildung den Eintrag Farbkarte gewählt haben (Siehe Kapitel 6.3.1).

Es gibt drei Möglichkeiten der Farbinterpolation:

- Diskret
- Linear
- Genau

Der Knopf Eintrag hinzufügen ergänzt eine Farbe zur individuellen Farbtabelle. Indem Sie auf einen Wert innerhalb der Spalte Value drücken, können Sie einen bestimmten Pixelwert eintragen. Wenn Sie dann daneben auf das Feld in der Spalte Farbe klicken öffnet sich der Dialog **Farbauswahl** und Sie können dem Pixelwert eine Farbe zuweisen.

Alternativ können Sie auch auf den Knopf Farbabbildung aus Datei laden drücken, um eine Farbtabelle aus einer bereits vorhandenen Datei zu laden. In dem Bereich 'Neue Farbabbildung generieren' können Sie eine neue Farbtabelle mit definierten Klassen erstellen. Wählen Sie dazu eine Eintragsanzahl 14 und drücken Sie auf den Knopf Klassifizieren . In dieser QGIS Version steht nur der Klassifikationsmodus Gleiches Interval zur Verfügung..

6.3.4 Allgemein

Im Reiter Allgemein werden allgemeine Informationen zum ausgewählten Rasterlayer angezeigt, wie der Name und Quellpfad des Rasters (kann geändert werden). Außerdem wird ein Thumbnail der Karte gezeigt, die Legende sowie die Farbpalette.

Zusätzlich kann eine skalenabhängige Sichtbarkeit eingestellt werden. Dazu muss das Kontrollkästchen X Maßstababhängige Sichtbarkeit aktiviert und ein entsprechender Maßstab eingetragen werden.

Außerdem können Sie das Koordinatenbezugssystem als PROJ.4 Text ablesen und mit dem Knopf Ändern verändert.

6.3.5 Metadaten

Der Reiter Metadaten zeigt eine Anzahl von Informationen über den Rasterlayer, inklusive Statistiken über jeden Kanal (Band) innerhalb des Layers. Statistiken werden nach dem Prinzip 'was brauche ich' erstellt. Es kann also gut sein, dass für einen Rasterlayer keine Statistik zur Verfügung steht oder gesammelt wurde.

Wie Sie sehen, kann man in diesem Reiter bisher keine Informationen ändern. Um die Statistik des Rasterlayers zu aktualisieren, wechseln Sie in den Reiter Histogramm und klicken auf den Knopf

Erneuern (Siehe auch Kapitel 6.3.7)

6.3.6 Pyramiden

Hochaufgelöste Rasterlayer können das Navigieren in QGIS verlangsamen. Indem Sie geringer aufgelöste Kopien (Pyramiden) erstellen, kann die Darstellung optimiert werden. QGIS wählt dann entsprechend des Zoom-Levels die passende Auflösung. Sie brauchen dazu Schreibrecht in dem Ordner, in dem sich sie Originaldaten befinden und können dann zwischen verschiedenen Resampling-Methoden wählen:

- Durchschnitt
- Nächster Nachbar

Außerdem können Sie das Kontrollkästchen [X] Wenn möglich interne Pyramiden erzeugen auswählen. Falls es das Datenformaterlaubt, werden die zusätzlichen Informationen dann in den Ausgangslayer geschrieben und nicht in eine Extradatei. Bitte beachten Sie, dass das Erstellen von Pyramiden die Originaldaten verändern und dieser Schritt nicht mehr rückgängig gemacht werden kann. Wenn Sie eine 'nicht pyramidisierte' Version der Daten wünschen, erstellen Sie vorher eine Kopie.

6.3.7 Histogramm

Der Reiter Histogramm ermöglicht es, ein Histogramm der Werteverteilung eines Rasterlayers zu erstellen, und damit die Pixelverteilung darzustellen. Es gibt zwei Arten der Visualisierung:

- Balkendiagramm
- Kurvendiagramm

Klicken Sie dazu erst auf den Knopf Erneuern und wählen Sie dann die Kanäle (falls mehrere vorhanden sind) aus, die angezeigt werden sollen. Die Berechneten Werte werden dann auch in dem Reiter Metadaten ergänzt. Zusätzlich können Sie noch die Anzahl der Diagrammspalten festlegen und auswählen, ob [X] Bereichsüberschreitung erlaubt ist, oder ob Sie [X] Approximation erlauben.

Hinweis 25 STATISTIKWERTE FÜR RASTERLAYER SAMMELN

Um statistische Informationen klicken Sie auf `Erneuern`. Dieser Vorgang kann zeitaufwendig sein. Bitte seien Sie geduldig, während QGIS Daten sammelt!

7 Arbeiten mit OGC-Daten

QGIS unterstützt WMS und WFS als Datenquellen. Die WMS-Unterstützung ist nativ, die WFS-Unterstützung als Plugin integriert.

7.1 Was sind OGC-Daten?

Das Open Geospatial Consortium (OGC) ist eine internationale Organisation mit mehr als 300 Mitgliedern aus kommerziellen und behördlichen Bereichen, aus der Forschung sowie aus Vereinen (Non-Profit). Die Mitglieder entwickeln und implementieren Standards für den Austausch räumlicher Daten (Datendienste), GIS-Datenprocessing und standardisierte Bereitstellung von Geodaten.

Zur Beschreibung von geographischen Objekten in einem einfachen Datenmodell wurden eine steigende Zahl von Spezifikationen entwickelt, die spezielle Bedürfnisse der Interoperabilität bedienen, räumliche Informationen und GIS einbezogen. Weitere Informationen können unter http://www.opengeospatial.org/ abgerufen werden.

Wichtige OGC-Spezifikationen sind:

- **WMS** - Web Map Service
- **WFS** - Web Feature Service
- **WCS** - Web Coverage Service
- **CAT** - Web Catalog Service
- **SFS** - Simple Features for SQL
- **GML** - Geography Markup Language

OGC-Dienste werden vermehrt zum Austausch von geographischen Daten zwischen unterschiedlichen GIS-Systemen und -implementierungen verwendet. QGIS unterstützt mittlerweile drei der oben genannten Spezifikationen; einerseits SFS (durch den Postgresql/PostGIS Datenprovider, vgl. 5.2) sowie als WFS und WMS als Klient.

7.2 WMS-Klient

7.2.1 Übersicht über die WMS-Unterstützung

Derzeit kann QGIS als WMS-Klient eingesetzt werden. Es unterstützt die Versionen 1.1, 1.1.1 und 1.3 der WMS-Server. Gut getestet wurden die öffentlich verfügbaren Server wie beispielsweise DEMIS oder NASAs JPL OnEarth-Server.

WMS-Server liefern Daten aufgrund einer Anfrage eines Klienten (hier QGIS) als Rasterbild aus. Dabei spielen Ausdehnung, Anzahl der angefragten Layer, Symbolisierungen und Transparenz eine Rolle. Der WMS-Server holt die benötigten Daten dann aus seiner Datenquelle hervor, rendert diese in eine Rasterkarte und sendet das fertige Bild zurück zum Klienten. Das für QGIS typische Rasterformat ist in aller Regel JPEG oder PNG.

WMS ist ein komplett auf Übertragung ausgelegter Dienst (REST = Representational State Transfer). Daraus resultiert die Tatsache, dass die von QGIS generierte URL für das Bild auch in einem Browser eingesetzt werden kann. Das Resultat dieser Anfrage sieht in der Regel genauso aus wie in QGIS. Das ist besonders hilfreich, wenn es beim Einsatz von WMS Probleme geben sollte. Da es sehr viele unterschiedle WMS-Server-Anbieter am Markt gibt (und alle die WMS-Spezifikation etwas unterschiedlich interpretieren), ist eine Überprüfung im Browser sehr hilfreich.

WMS-Layer können sehr einfach hinzugefügt werden, solange man die URL des Servers kennt, eine Verbindung über HTTP zu diesem Server besteht und der angefragte Server auch HTTP versteht.

7.2.2 WMS-Server auswählen

Wenn Sie die WMS Funktion zum ersten Mal verwenden, sind noch keine Server definiert, mit denen Sie sich verbinden können. Sie starten die Funktion, indem Sie auf das Icon WMS-Layer hinzufügen in der Werkzeugleiste klicken oder im Menü Layer > WMS-Layer hinzufügen auswählen.

Der Dialog **Layer von einem Server hinzufügen** erscheint dann. Beim ersten laden eines WMS-Layers sind noch keine Server definiert. Sie können aber einige vordefinierte Server hinzufügen, indem Sie auf den Knopf Standard-Server ergänzen klicken. Dadurch werden mehrere Server hinzugefügt (z.B. der NASA WMS-Server). Um einen neuen Server selbst zu definieren klicken Sie auf Neu und geben dann die Parameter, die zur Verbindung benötig werden, ein (vgl. Tabelle 4):

Tabelle 4: WMS Verbindungs-Parameter

Name	Ein Name für diese Verbindung. Dieser Name wird in der Auswahlbox der vorhandenen WMS-Server erscheinen.
URL	Die URL des Servers, der die Daten vorhält. Dieser Name muss ein auflösbarer Host-Name sein.
Benutzername	Benutzername, um auf einen abgesicherten WMS Server zuzugreifen. Dieser Parameter ist optional.
Passwort	Passwort für einen durch Authentifizierung abgesicherten WMS Server. Dieser Parameter ist optional.

Wenn Sie einen Proxy-Server aufsetzen müssen, um WMS-Dienste auf dem Internet zu empfangen,

können Sie die entsprechenden Optionen im Reiter Proxy unter Einstellungen > Optionen angeben und mit dem Kontrollkästchen [X] Proxy für Webzugriff benutzen aktivieren. Wenn Sie die WMS-Verbindung einmal gesetzt haben, ist sie für zukünftige Sitzungen gespeichert. Vergewissern Sie sich auch, dass Sie die richtige Proxyeinstellung aus dem Proxytyp Menü ausgewählt haben.

Hinweis 26 WMS-SERVER-URLS
Stellen Sie sicher, dass Sie die Basis-URL des Servers eingeben. Achten Sie darauf, dass keine Fragmente wie `request=GetCapabilities` oder `version=1.0.0` in der URL enthalten sind.

7.2.3 Einen WMS-Layer laden

Nachdem Sie erfolgreich alle benötigten Parameter eingegeben haben können Sie den Knopf Verbinden drücken und die Capabilities des Server holen. Daraus liest QGIS das unterstützte Bildformat, die verfügbaren Layer, die Stile sowie die verfügbaren Koordinatenbezugssysteme (KBS). Da dies eine Netzwerkoperation ist, hängt die Geschwindigkeit der Antwort des Servers von Ihrer Netzwerkgeschwindigkeit ab. Während die Daten vom Server heruntergeladen werden, wird der Fortschritt in der linken unteren Ecke des WMS-Plugin Dialogs angezeigt.

Ihr Bildschirm sollte in etwa so wie der in Abbildung 22 aussehen. Dort ist die Antwort des NASA JPL OnEarth WMS-Servers exemplarisch dargestellt.

Bildkodierung

Der Abschnitt über die Bildkodierung gibt die Bildformate an, die der Server und QGIS unterstützen. Wählen Sie ein Format aus, das ihren Ansprüchen entspricht.

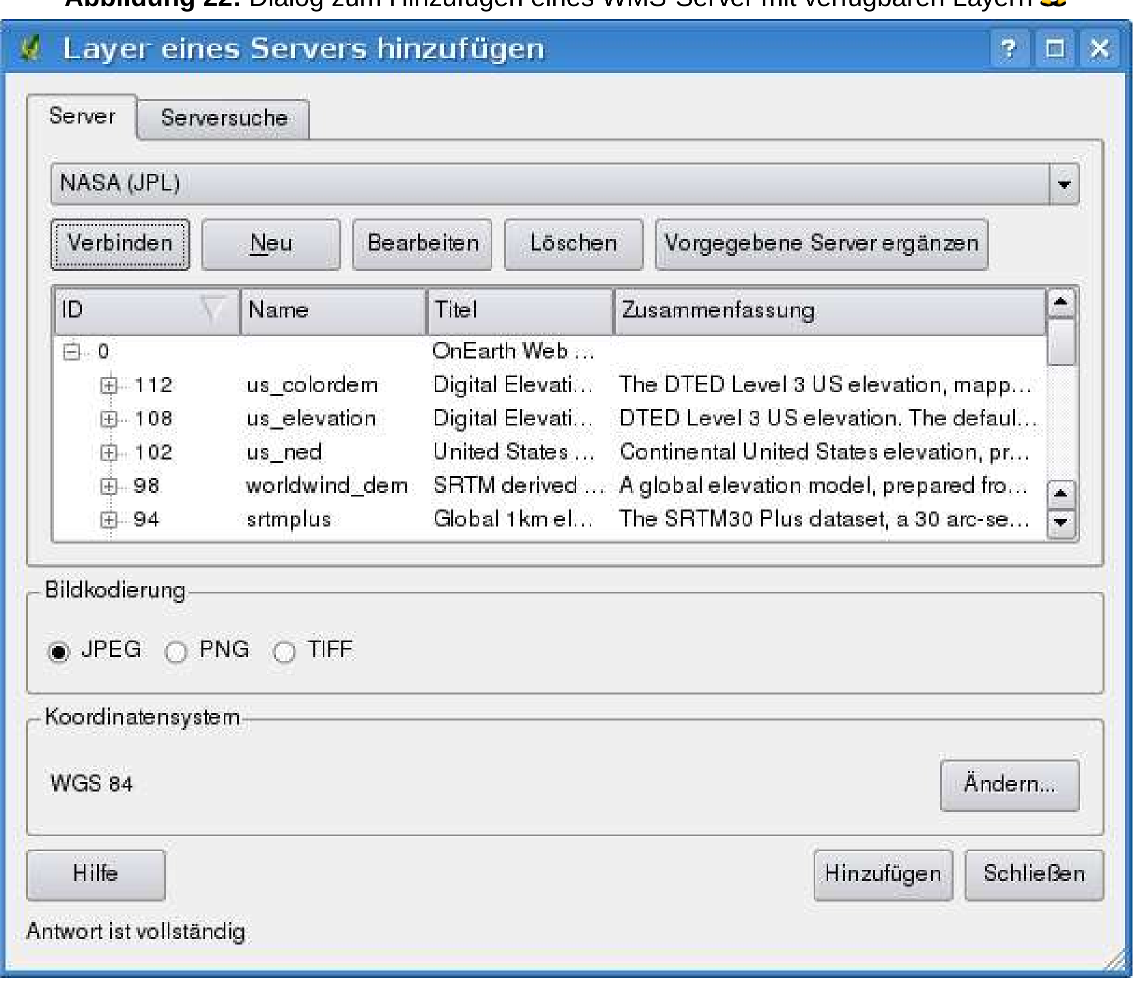
Hinweis 27 BILDKODIERUNG
In der Regel bieten WMS-Server JPEG oder PNG als Bildkodierung an. JPEG hat eine bildverschlechternde Kompression, während PNG zumeist die Qualität der ursprünglichen Rasterdaten widerspiegelt.
Benutzen Sie JPEG wenn Ihre WMS-Daten photographischer Natur (Luftbilder/Orthophotos) sind und/oder Sie eine geringe qualitative Beeinträchtigung in der Bildqualität nicht stört. Verglichen zum PNG reduziert diese kleine Unannehmlichkeit den Datentransfer bis zum Faktor 5.
Benutzen Sie PNG wenn sie Transparenz und/oder eine exakte Wiedergabe der Originaldaten benötigen und Sie den erhöhten Datentransfer in Kauf nehmen können.

Layer

Der Abschnitt der Layer listet alle verfügbaren Layer des WMS-Servers auf. Sie werden bemerkt haben, dass einige Layer aufklappbar sind, was bedeutet, dass der WMS-Server für diese Layer unterschiedliche Stile bereitstellt.

Sie könnten mehrere Layer auf einmal auswählen, jedoch nur einen Stil pro Layer. Wenn mehrere

Abbildung 22: Dialog zum Hinzufügen eines WMS-Server mit verfügbaren Layern



Layer ausgewählt wurden, kombiniert der WMS-Server diese und liefert sie als ein Bild an QGIS.

Hinweis 28 WMS-LAYERSORTIERUNG

In der vorliegenden Version von QGIS werden die WMS-Layer in der Reihenfolge dargestellt, wie sie in der Legende eingereiht sind, also von oben nach unten. Wenn Sie Layer in umgekehrter Reihenfolge überlagern wollen, dann können Sie WMS-Layer hinzufügen ein zweites Mal ausführen, den gleichen Server erneut wählen. Wählen Sie eine weitere Gruppe von Layern, die über die erste Gruppe gelegt werden soll.

Transparenz

In der vorliegenden Version von QGIS wird die Transparenz standardmäßig eingeschaltet, sofern der Server diese unterstützt. Daher existiert keine separate Option im Dialog. In der Theorie erlaubt dies das Überlagern von WMS-Layern über andere Layer (Raster, Vektor oder andere WMS-Layer),

sodass man die darunterliegenden Layer noch sehen kann.

Hinweis 29 TRANSPARENZ VON WMS-LAYERN

Tranzparenz hängt von der verwendeten Bildkodierung ab: PNG und GIF unterstützen Transparenz, JPEG hingegen nicht.

Koordinatensystem

Koordinatensystem ist die Bezeichnung des OGC für das Koordinatenbezugssysteme (KBS).

Jeder WMS-Layer kann in mehreren Koordinatensystemen dargestellt werden; ausschlaggebend sind die angebotenen System des WMS-Servers. Sie haben evtl. bemerkt, dass sich diese in der Spaltenüberschrift basierend auf dem ausgewählten Layer, verändert.

Um ein Koordinatenbeszugsystem auszuwählen, klicken Sie auf den Knopf [Verändere...]. Es öffnet sich ein Fenster ähnlich der Abbildung 26 in Abschnitt 8.3. Der einzige Unterschied ist der, dass dort nur die Koordinatenbezugssysteme angezeigt werden, die auch vom WMS-Server angeboten werden.

Hinweis 30 WMS-PROJEKTIONEN

Um die besten Resultate zu erreichen, fügen Sie Ihrem Projekt als erstes die WMS-Layer hinzu. Dadurch stellt QGIS das Koordinatenbezugssysteme auf die des WMS-Servers ein. Die On-the-fly Projektion funktioniert nur für Vektorlayer (vgl. Kapitel 8.2). Falls Sie einen WMS-Layer später in einem unterschiedlichen Koordinatensystem hinzufügen, können unvorhersehbare Ereignisse auftreten.

7.2.4 WMS Serversuche

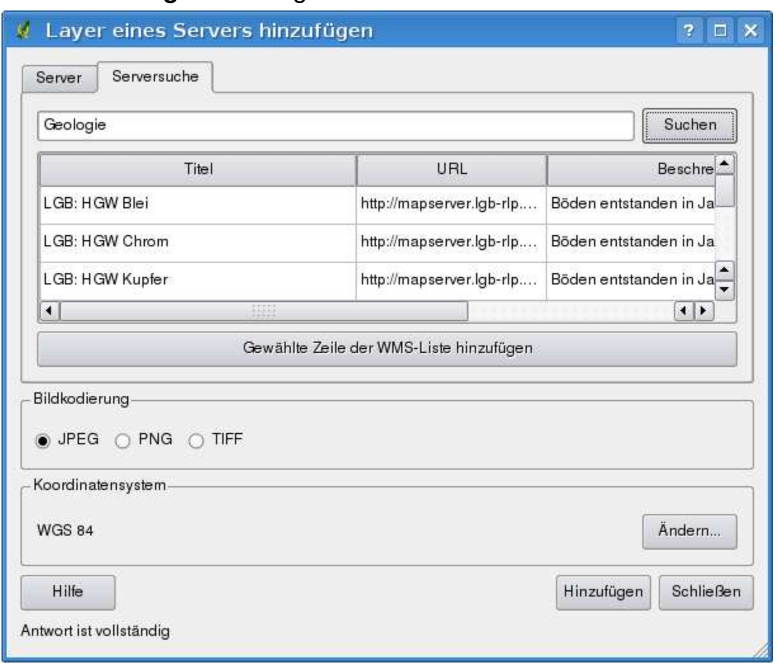
Ab QGIS Version 1.3.0 ist es möglich, auf Basis von Schlüsselworten nach WMS Servern im Internet zu suchen. In Abbildung 23 sehen Sie den neuen Reiter [Serversuche] im **WMS-Layer hinzufügen** Dialog.

Dazu geben Sie ein Wort nach dem Sie suchen möchten in das Textfeld im oberen Bereich des Dialogs ein und klicken dann auf den Knopf [Suchen]. Nach einer kurzen Weile werden dann die Ergebnisse aufgelistet.

Sie können nun die Ergebnisse durchgehen und wenn Sie einen passenden Server gefunden haben, wählen Sie diesen mit der linken Maustaste an und klicken dann auf den Knopf [Gewählte Zeile der WMS-Liste hinzufügen]. Dadurch gelangen Sie automatisch zum Reiter [Server].

Die Liste der zur Verfügung stehenden WMS Server ist automatisch erweitert und abgespeichert worden. Um sich mit dem gerade neu ausgewählten WMS Server zu verbinden, wählen Sie diesen aus der Server Liste aus und klicken dann auf den Knopf [Verbinden].

Abbildung 23: Dialog für die Suche von WMS Servern



Diese Suchfunktion ist ein Frontend zur API von http://geopole.org.

7.2.5 Das Abfragewerkzeug

Nachdem Sie einen Layer von einem WMS-Server geladen haben, können Sie die Layer mit dem Werkzeug Objekte Abfragen abfragen, sofern der WMS-Server diese Funktion unterstützt. Ein Klick auf einen Pixel stellt dann eine Abfrage an den WMS-Server für diesen Pixel. Das Ergebnis wird in Textform geliefert. Die Formatierung hängt von dem jeweilig verwendeten WMS-Server ab.

7.2.6 Eigenschaften

Nach erfolgreichem Hinzufügen eines WMS-Layers können Sie die Eigenschaften des WMS-Servers mit einem Rechtsklick auf den Layernamen in der Legende das Kontextmenü aufrufen. Der Knopf Eigenschaften öffnet ein Dialogfenster.

Metadaten

Der Reiter Metadaten im Kontextmenü zeigt eine Vielzahl von Informationen über den WMS-Server. Diese Infos sind dem Capabilities-Dokument des Servers entnommen.

Viele Definitionen können dem offiziellen Standarddokumenten [5], [6] entnommen werden; hier nur eine kleine nützliche Auswahl:

- **Servereigenschaften**
  - **WMS Version** - Die WMS-Version, die vom Server unterstützt wird.
  - **Bildformate** - Eine Liste der MIME-Typen mit denen der Server antworten kann. QGIS unterstützt jedes Format, welches die darunterliegende Bibliothek QT unterstützt, mindestens aber `image/png` und `image/jpeg`.
  - **Abfrageformate** - Eine Liste der MIME-Typen mit denen der Server auf Pixel-Abfragen antworten kann. Derzeit wird von QGIS nur der Typ `text-plain` unterstützt.
- **Layereigenschaften**
  - **ausgewählt** - Gibt an, ob dieser Layer während des Hinzufügens des Server ausgewählt war.
  - **sichtbar** - Gibt an, ob der Layer in der Legende angezeigt wird oder nicht. (noch nicht verwendet in der aktuellen Version von QGIS).
  - **Kann abfragen** - Gibt an, ob der Layer auf Abfragen Ergebnisse zurückgibt.
  - **Kann Transparenz** - Gibt an, ob der Layer transparent gezeichnet werden kann. Diese Version verwendet ein hardcodiertes *Ja*, sofern die Bildkodierung Transparenz bietet.
  - **Kann reingezoomt werden** - Gibt an, ob dieser Layer gezoomt werden kann. Diese Version von QGIS verwendet standardmäßig *Ja*. Daher kann es sein, dass einige Layer komisch aussehen, die diese Funktion nicht unterstützen.
  - **Kaskadierend** - WMS-Server könnes als Proxy zwischen anderen WMS-Servern agieren, um Rasterdaten für einen Layer anzufordern. Dieser Eintrag gibt an, wieviele WMS-Server angefragt werden müssen, um die Daten zu bekommen.
  - **Fixierte Höhe** - Gibt an, ob der Layer eine feste Pixeldimension hat. Diese Version von QGIS nimmt an, dass alle WMS-Layer diesen Wert nicht gesetzt haben. Daher kann es sein, dass einige Layer komisch aussehen, die diese Funktion nicht unterstützen.
  - **WGS 84 Boundingbox** - Gibt die Boundingbox eines Layers in WGS84-Koordinaten an. Einige WMS-Server setzen diese Werte nicht korrekt (z.B. stehen darin manchmal UTM-Koordinaten), sodass bei solchen Layern in QGIS der Eindruck entsteht, sehr weit herausgezoomt zu sein. Der Webmaster des WMS-Servers sollte dann auf dieses Problem aufmerksam gemacht werden. Das WMS XML-Element ist `LatLonBoundingBox`, `EX_GeographicBoundingBox` oder die CRS:84 `BoundingBox`.
  - **verfügbare Koordinatensysteme** - Die Projektionen, in denen dieser Layer dargestellt werden kann. Diese sind dem Capabilities-Dokument des Servers entnommen.
  - **verfügbare Stile** - Die Bildstile, in denen dieser Layer dargestellt werden kann.

7.2.7 Einschränkungen des WMS-Klienten

Nicht alle spezifizierten und möglichen WMS-Klientfunktionalitäten wurden in diese Version von QGIS implementiert. Einige nennenswerte Ausnahmen seien kurz erläutert:

WMS-Layereigenschaften ändern

Wenn der Layer über den Knopf WMS-Layer hinzufügen geladen wurde, besteht im Nachhinein keine Möglichkeit, diese nocheinmal zu ändern.

Als Workaround sollte der Layer komplett gelöscht und mit den gewünschten Einstellungen erneut vom Server geladen werden.

WMS-Server, die eine Authentifizierung benötigen

Derzeit sind öffentlich zugängliche und abgesicherte WMS Server nutzbar. Ein abgesicherter WMS Server kann über eine einfache, öffentliche Authentifizierung eingebunden werden. Sie können die notwendigen (optionalen) Angaben machen, wenn Sie einen WMS Server hinzufügen, wie in Kapitel 7.2.2 beschrieben.

Hinweis 31 ZUGRIFF AUF ABGESICHERTE OGC-LAYER

Wenn Sie Zugriff auf OGC-Layer benötigen, die anders als durch einfache, öffentliche Authentifizierung abgesichert sind, können Sie InteProxy als transparenten Proxy verwenden. Dieser unterstützt verschiedene Methoden der Authentifizierung. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie auf der Webseite `http://inteproxy.wald.intevation.org`.

7.3 WFS-Klient

In QGIS verhält sich ein WFS-Layer weitestgehend wie ein anderer Vektorlayer. Sie können Objekte abfragen, auswählen und sich die Attributtabelle anschauen. Das WFS-Plugin unterstützt zur Zeit noch kein Editieren von WFS-Layern. Um das WFS Plugin zu starten öffnen Sie das Menü Plugins > Plugins verwalten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen [X] WFS-Plugin und drücken Sie dann auf OK.

In der Werkzeugleiste erscheint nun das WFS-Layer hinzufügen Icon, mit dem Sie den Dialog **WFS-Layer von Server hinzufügen** öffnen können. Das Hinzufügen eines WFS-Layers ist fast identisch mit dem Vorgehen beim Laden eines WMS-Layers. Der aktuelle Unterschied ist, dass keine Beispielserver vordefiniert sind, daher soll dies in dem folgenden Beispiel vorgeführt werden.

7.3.1 Einen WFS-Layer laden

In diesem Beispiel verwenden wir den WFS-Server der Firma DMSolution und laden einen Layer. Die URL ist:

```
http://www2.dmsolutions.ca/cgi-bin/mswfs_gmap?VERSION=1.0.0&SERVICE=
wfs&REQUEST=GetCapabilities
```

1. Laden Sie das WFS-Plugin, falls dies noch nicht geschehen ist. Öffnen Sie ansonsten den Plugin-Manager und laden Sie es
2. Klicken Sie auf WFS-Layer hinzufügen in der Werkzeugleiste
3. Klicken Sie auf Neu
4. Tragen Sie Name `DM Solutions` als Name ein
5. Tragen Sie die URL ein (siehe oben)
6. Klicken Sie auf OK
7. Wählen Sie “DM Solutions” aus dem Menü der vorhandenen Server
8. Klicken Sie auf Verbinden
9. Warten Sie auf die Liste vorhandener Layer des Servers
10. Klicken Sie auf den Layer Canadian Land
11. Klicken Sie auf Hinzufügen um den Layer anzuzeigen
12. Warten Sie, dass die Daten heruntergeladen und angezeigt werden

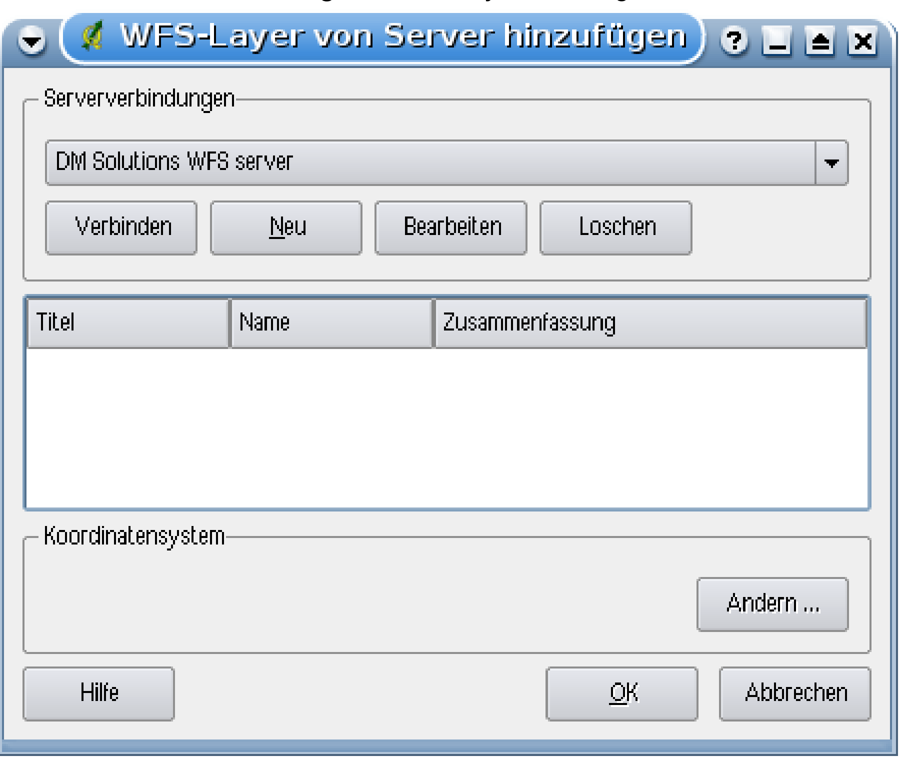
Beachten Sie, dass das WFS Plugin auch die Proxyeinstellungen verwendet, die Sie als Option definiert haben.

Sie werden sehen, dass der Fortschritt des Herunterladens in der unteren, linken Ecke des QGIS-Hauptfensters angezeigt wird. Wenn der Layer geladen und angezeigt wird, können Sie die Objekte auswählen und sich die dazugehörigen Attributtabellen anzeigen lassen.

Bedenken Sie, dass dieses Plugin am besten mit WFS Servern unter UMN MapServer funktioniert und dass es noch experimentell ist und Fehler auftreten können, genauso wie Abstürze.

Der Grund hierfür liegt darin, dass aktuell nur WFS 1.0.0 unterstützt wird. Außerdem wurde bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht sehr umfangreich die Anbindung mit anderen WFS Servern getestet. Wenn Sie Probleme feststellen, zögern Sie bitte nicht, eine Email an das QGIS Projekt zu schicken oder einen Fehlerreport zu schreiben. Sie finden eine Liste möglicher Kontakte in Kapitel 14.

Abbildung 24: WFS-Layer hinzufügen



Hinweis 32 WFS SERVER FINDEN

Sie können weitere WFS Server mit Hilfe von Google oder ihrer bevorzugten Suchmaschine finden. Es gibt eine Vielzahl von Listen im Internet, die Links zu öffentlichen Servern bereitstellen.

Hinweis 33 ABGESICHERTE WFS SERVER EINBINDEN

Im Dialog **WFS-Layer hinzufügen** ist es zwar möglich, einen Benutzernamen und ein Passwort anzugeben. Im Gegensatz zu WMS Servern, ist es aber momentan noch nicht möglich, auf WFS Server mit einfacher, öffentlicher Authentifizierung zuzugreifen. Dieses soll in einer der folgenden QGIS Versionen erfolgen. Bis dahin könnten Sie z.B. InteProxy (`http://inteproxy.wald.intevation.org`) für die Authentifizierung verwenden.

8 Arbeiten mit Projektionen

QGIS ermöglicht es, globale und projektbezogene KBS (Koordinatenbezugssysteme) für Layer ohne vordefinierte KBS zu definieren. Es können benutzerdefinierte Koordinatenbezugssysteme erstellt werden und für Vektorlayer wird On-The-Fly (OTF) Projektion unterstützt, um Layer gemeinsam und lagegenau darzustellen, obwohl sie unterschiedliche KBS besitzen.

8.1 Überblick zur Projektionsunterstützung

QGIS unterstützt etwa 2700 bekannte Koordinatenbezugssysteme (KBS). Diese sind in einer SQlite-Datenbank abgelegt, die mit QGIS installiert wird. Normalerweise muss diese Datenbank nicht editiert werden, und es kann Probleme verursachen, wenn Sie es dennoch versuchen. Selbst definierte KBS sind in einer Benutzerdatenbank abgelegt. Informationen zum Anlegen einer Benutzerdatenbank finden Sie im Abschnitt 8.4.

Die Koordinatenbezugssysteme in QGIS basieren auf EPSG Codes und sind weitestgehend der spatial_references Tabelle von PostGIS Version 1.x entnommen. Wichtig ist, dass die IDs, welche von QGIS benutzt werden, nicht den IDs der spatial_references Tabelle oder den EPSG Codes entsprechen. Die EPSG und PostGIS IDs sind in der SQlite-Datenbank abgelegt und werden benutzt, um KBS in QGIS zu spezifizieren.

Um OTF Projektion zu verwenden, müssen die Daten Informationen über ihr Koordinatenbezugssystem enthalten. Bei PostGIS-Layern benutzt QGIS die spatial reference ID, die bei der Erstellung des Layers festgelegt wurde. Bei Daten, die von der OGR-Bibliothek unterstützt werden, bezieht sich QGIS auf das Vorhandensein eines KBS bei den Daten. Bei Shapes bedeutet dies, dass eine Datei mit der Endung .prj vorhanden sein muss, in der das KBS im Well Known Text (WKT) Format angegeben ist. Für ein Shape mit dem Namen `lakes.shp` gäbe es also eine entsprechende Projektionsdatei `lakes.prj`.

8.2 Ein Koordinatenbezugssystem festlegen

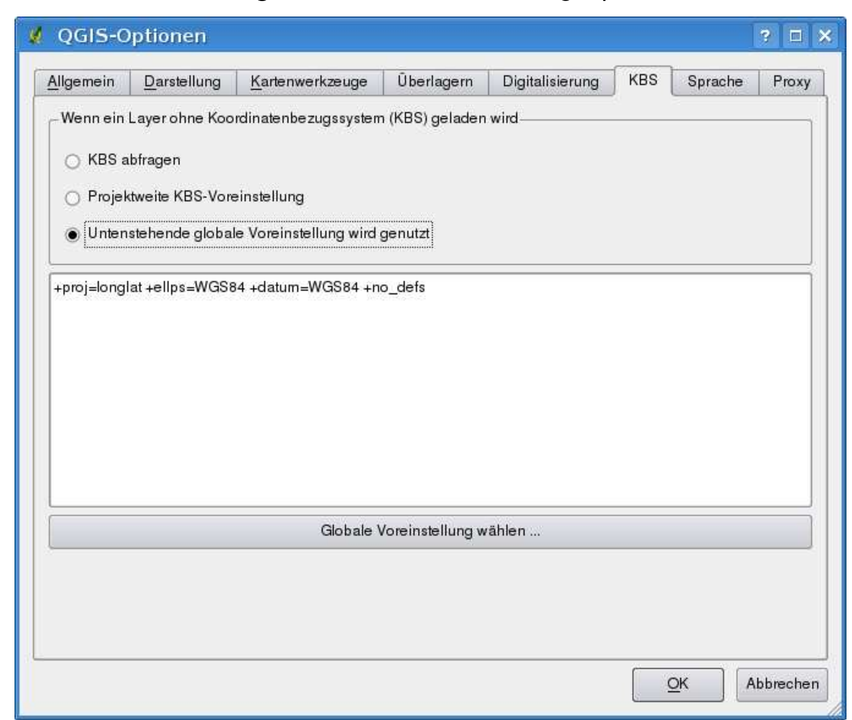
QGIS setzt das Koordinatenbezugssystem beim Start nicht mehr automatisch auf das KBS des zuerst geladenen Layers. Wenn Sie QGIS mit einem Layer starten, der keine KBS-Informationen bereitstellt, müssen Sie für diesen Layer ein KBS festlegen. Dies kann global oder projektbezogen im Reiter KBS im Menü Einstellungen > Optionen geschehen (Siehe Abbildung 25)

- [x] KBS abfragen
- [x] Projektweite KBS-Voreinstellung

- X Untenstehende globale Voreinstellung wird genutzt

Das globale standard Koordinatenbezugssystem `proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs` ist vordefiniert in QGIS, kann aber natürlich geändert werden und wird dann für folgende Sitzungen gespeichert.

Abbildung 25: KBS Reiter im Dialog Optionen



Wenn Sie ein Koordinatenbezugssystem für einen bestimmten Layer festlegen möchten, können Sie das im Reiter Allgemein der Dialoge für Rasterlayereigenschaften (6.3.4) und Vektorlayereigenschaften (5.4.1) machen. Falls der geladene Layer bereits Informationen zu seinem Koordinatenbezugssystem enthält, werden diese angezeigt (siehe Abbildung 10).

8.3 On-The-Fly (OTF) Projektion

In QGIS ist die Unterstützung für On-The-Fly (OTF) Projektion nicht als Standard aktiviert. Um diese auszuwählen, öffnen Sie den Dialog Projekteinstellungen, wechseln in den Reiter Benutzerkoordinatenreferenzsystem und klicken dort auf das Kontrollkästchen X On-The-Fly-KBS-Transformation aktivieren.

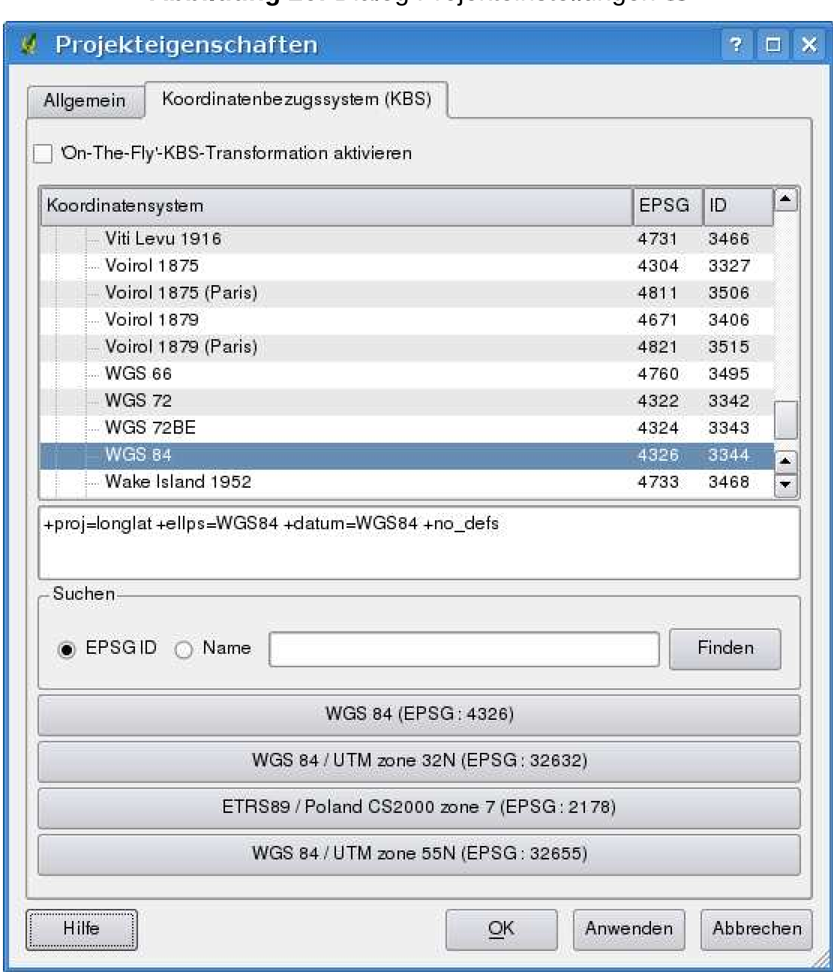
Um den Dialog Benutzerkoordinatenreferenzsystem zu öffnen, können Sie auch auf das Icon

 KBS-Status in der unteren rechten Ecke der Statusleiste drücken.

Wenn Sie bereits einen Layer geladen haben und nun die Unterstützung für On-The-Fly (OTF) Projektion aktivieren wollen ist der beste Weg folgender. Öffnen Sie den Reiter Benutzerkoordinatenreferenzsystem im Menü Projekteinstellungen, wählen Sie das passende KBS für den Layer aus und aktivieren Sie dann das Kontrollkästchen X On-The-Fly-KBS-Transformation aktivieren. Das Icon KBS-Status zeigt nun einen grünen Haken, und alle daraufhin geladenen Vektorlayer werden On-The-Fly auf das ausgewählte KBS projiziert.

Der Reiter Benutzerkoordinatenreferenzsystem enthält vier wichtige Optionen (siehe Abbildung 26). Diese werden im Folgenden beschrieben.

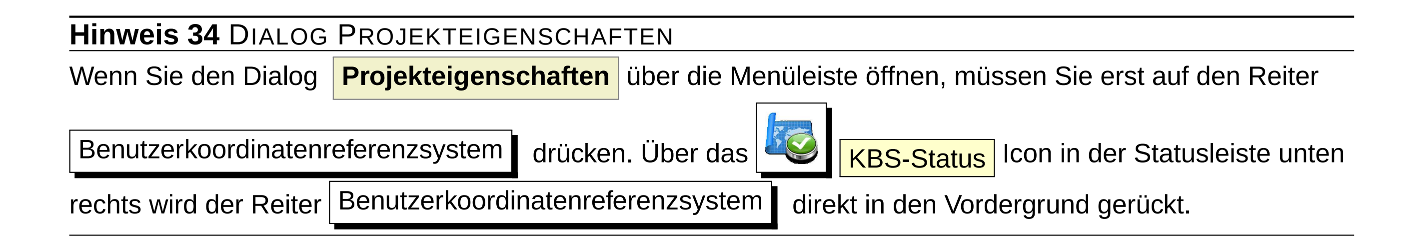
Abbildung 26: Dialog Projekteinstellungen



1. **On-The-Fly-KBS-Transformation aktivieren** - über diese Checkbox wird die OTF Projektion

aktiviert oder deaktiviert. Wenn sie deaktiviert ist, wird jeder Layer entsprechend seines KBS dargestellt. Wenn es aktiviert ist, wird jeder Layer beim Laden in die definierte Koordinatenbezugssystem 'on-the-fly' umgewandelt dargestellt.

2. **Koordinatensystem** - dies ist eine Liste mit allen Koordinatenbezugssystemen, die von QGIS unterstützt werden. Um ein KBS zu benutzen, wählt man es aus der Liste aus. Die bis dahin aktive Projektion ist vorgegeben als WGS 84.
3. **Proj4 Text** - dies ist ein Ausdruck, der von der PROJ-Bibliothek genutzt wird. Es dient nur zur Information und kann nicht verändert werden.
4. **Suchen** - wenn Sie den EPSG Code oder den Namen für ein KBS kennen, können Sie diese benutzen, um ihr Koordinatenbezugssystem zu finden. Geben Sie eine ID der Namen ein und klicken Sie auf Finden .
5. **Zuletzt verwendete KBS** - Wenn Sie bestimmte Koordinatenbezugssystem regelmäßig für ihre tägliche GIS Arbeit verwenden, werden diese für den 'schnellen' Zugriff unterhalb des Fensters mit den vorhanden KBS angezeigt. Klicken Sie auf einen der Knöpfe, um das entsprechende KBS direkt auszuwählen.



Hinweis 34 DIALOG PROJEKTEIGENSCHAFTEN

Wenn Sie den Dialog **Projekteigenschaften** über die Menüleiste öffnen, müssen Sie erst auf den Reiter Benutzerkoordinatenreferenzsystem drücken. Über das KBS-Status Icon in der Statusleiste unten rechts wird der Reiter Benutzerkoordinatenreferenzsystem direkt in den Vordergrund gerückt.

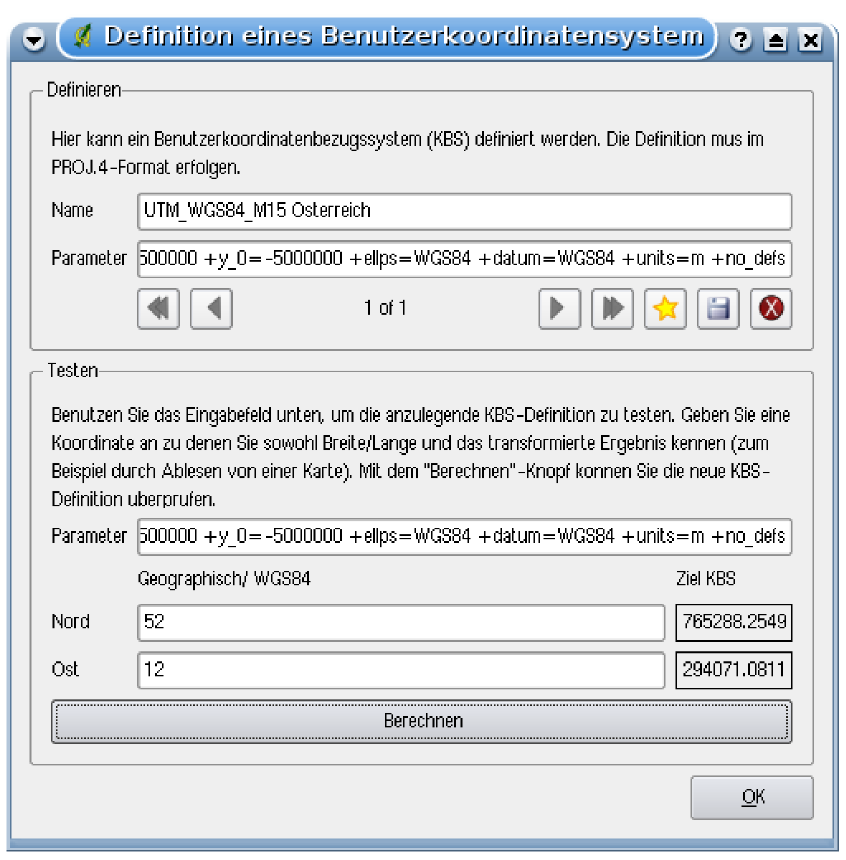
8.4 Ein Koordinatenbezugssystem selbst definieren

Wenn QGIS nicht das KBS bereithält, welches Sie brauchen, können Sie ein eigenes KBS erstellen. Dazu wählen Sie in der Menüleiste Einstellungen > Benutzerkoordinatenbezugssystem. Das eigene KBS wird in einer Benutzerdatenbank erstellt. Diese enthält Ihre räumlichen Lesezeichen und die selbst erstellten Projektionen.

In QGIS bedarf es einem grundlegenden Verständnis im Umgang mit der PROJ4-Bibliothek. Zu Beginn sollten Sie einen Blick in das Benutzerhandbuch von PROJ werfen. Cartographic Projection Procedures for the UNIX Environment - A User's Manual by Gerald I. Evenden, U.S. Geological Survey Open-File Report 90-284, 1990 (zu finden unter `ftp://ftp.remotesensing.org/proj/OF90-284.pdf`). Dieses Handbuch beschreibt die Anwendung von `proj.4`. Die dort beschriebenen kartographischen Parameter sind identisch mit denen, die in QGIS verwendet werden.

Der Dialog **Definition eines Benutzerkoordinatenbezugssystem** braucht nur zwei Einträge, um eine eigene Projektion zu definieren:

Abbildung 27: Definition eines eigenen Koordinatenbezugssystems



1. Einen Namen
2. kartographische Parameter

Um ein neues KBS zu erstellen, klicken Sie auf den Knopf Neu, geben Sie einen beschreibenden Namen ein und die kartographischen Parameter. Abbildung 27 zeigt den Dialog mit einer Beispielprojektion. Danach speichern Sie das neue KBS mit dem Knopf Speichern ab.

Denken Sie daran, dass die kartographischen Parameter mit einem `+proj=`-Block beginnen müssen, um den Beginn eines neuen KBS anzuzeigen.

Sie können das neue KBS testen, um zu sehen, ob bei einer Konvertierung von bekannten WGS84 Lat-Lon Koordinaten in ihre Projektion ein sinnvolles Ergebnis herauskommt. Dazu kopieren Sie ihre kartographischen Parameter in das Fenster Parameter, geben ein paar bekannte WGS84 Lat-Lon Koordinaten an und klicken dann auf den Knopf Berechnen. Vergleichen Sie die Ergebnisse mit den Werten im Kartenfenster.

9 GRASS GIS Integration

Das GRASS [3] Plugin ermöglicht es, auf GRASS Datenbanken und Module von QGIS aus zuzugreifen. Dies umfasst das Visualisieren, Editieren und Erstellen von GRASS Raster- und Vektorlayern sowie die Analyse von GRASS Daten mit den in GRASS vorhandenen Modulen.

In diesem Kapitel bekommen Sie eine Einführung in das Plugin und dessen Verwendung. Folgende Funktionen stehen über das GRASS Plugin zur Verfügung, wenn Sie es wie in Kapitel 9.1 beschrieben laden:



9.1 GRASS Plugin starten

Um GRASS-Funktionen in QGIS zu benutzen oder GRASS Raster- und Vektorlayer zu visualisieren, muss das GRASS-Plugin im Plugin-Manager geladen werden. Wechseln Sie dazu in das Menü Plugins > Plugins verwalten, wählen Sie GRASS aus und drücken dann auf OK . Nach dem Laden erscheint eine neue Werkzeugleiste mit den oben dargestellten Icons.

Sie können wie in Kapitel 9.2 beschrieben, direkt Raster- und Vektorlayer aus einer existierenden GRASS-Datenbank `Location` laden, oder Sie können eine neue GRASS `Location` erstellten (siehe Kapitel 9.3.1), Daten in diese neue Location importieren (siehe Kapitel 9.4) und über die GRASS-Werkzeugkiste mit den mehr als 300 GRASS Modulen analysieren (siehe Kapitel 9.9).

9.2 GRASS Layer visualisieren

Wenn das GRASS-Plugin geladen ist, können Sie GRASS Vektor- und Rasterlayer mit den entsprechenden Knöpfen in der Werkzeugleiste laden. Als Beispiel benutzen wir den Alaska Beispieldatensatz (siehe Kapitel 3.2). Dieser enthält eine kleine GRASS `Location` mit 3 Vektor- und einem Rasterlayer mit Höheninformationen.

1. Erstellen Sie einen neuen Ordner `grassdata` und laden Sie den QGIS Alaska Beispieldatensatz `qgis_sample_data.zip` unter `http://download.osgeo.org/qgis/data/` herunter und entpacken Sie diesen in den gerade erstellen Ordner `grassdata`.
2. Starten Sie QGIS.
3. Falls noch nicht geschehen, laden Sie das GRASS Plugin. Dazu wechseln Sie in das Menü Plugins > Plugins verwalten und wählen GRASS aus. Die GRASS-Werkzeuge erscheinen nun in der Werkzeugleiste.
4. Klicken Sie nun auf das Icon Mapset öffnen, um eine Session in einer GRASS Location zu starten.
5. Als `Gisdbase` suchen und wählen Sie bitte den Pfad zum Ordner `grassdata`.
6. Sie sollten nun als Location `alaska` und als Mapset `demo` auswählen können.
7. Klicken Sie auf OK. Einige weitere, zuvor grau hinterlegte GRASS-Werkzeuge sind nun aktiv.
8. Klicken Sie auf GRASS-Rasterlayer hinzufügen, wählen Sie den Layer `gtopo30` und drücken Sie auf OK. Die Höhendaten wird nun dargestellt.
9. Klicken Sie auf GRASS-Vektorlayer hinzufügen, wählen Sie den Layer `alaska` und drücken Sie auf OK. Der Layer mit der Landesgrenze von Alaska wird nun über dem Rasterlayer dargestellt. Sie können nun die Layereigenschaften einstellen, wie in Kapitel 5.4 beschrieben. Z.B.: die Transparenz verändern oder andere Farben auswählen.
10. Laden Sie auch noch die weiteren Vektorlayer `rivers` und `airports` hinzu und passen Sie deren Layereigenschaften an.

Wie man sehen kann, ist es sehr einfach sich Raster- und Vektordaten aus einer existierenden GRASS-Datenbank in QGIS anzeigen zu lassen. Lesen Sie die folgenden Kapitel, um zu lernen, wie

man GRASS Daten editiert und eine neue Location erstellt. Weitere Beispiel GRASS-Datenbanken finden Sie auf der GRASS Homepage unter: http://grass.osgeo.org/download/data.php.

Hinweis 35 PROBLEME BEIM LADEN VON GRASS-LAYERN
Sollten Sie Probleme beim Laden von GRASS-Layern haben (z.B. beendet sich QGIS unvorhergesehen), dann überprüfen Sie bitte, ob das GRASS-Plugin korrekt geladen ist (siehe Abschnitt 9.1).

9.3 Information zur GRASS-Datenbank

GRASS Daten werden in einem Ordner gespeichert, der als GISDBASE bezeichnet wird. Standardmäßig wird der Ordner `grassdata` genannt und er muss erstellt worden sein, bevor man beginnt, mit dem GRASS Plugin in QGIS zu arbeiten. Innerhalb dieses Ordners sind die GRASS Daten als Projekte (sog. `LOCATIONs`) in Unterordnern organisiert. Jede `LOCATION` ist durch ein Koordinatenbezugssystem und eine räumliche Grenze (sog. `region`) definiert und kann darüberhinaus weitere Unterordner `MAPSETs` besitzen, um die Layer der `LOCATION` weiter z.B. thematisch oder räumlich zu unterteilen (Neteler & Mitasova 2008 [2]). Um Raster- und Vektorlayer mit den GRASS Modulen zu analysieren, müssen diese zuerst in eine passende GRASS `LOCATION` importiert werden. [5]

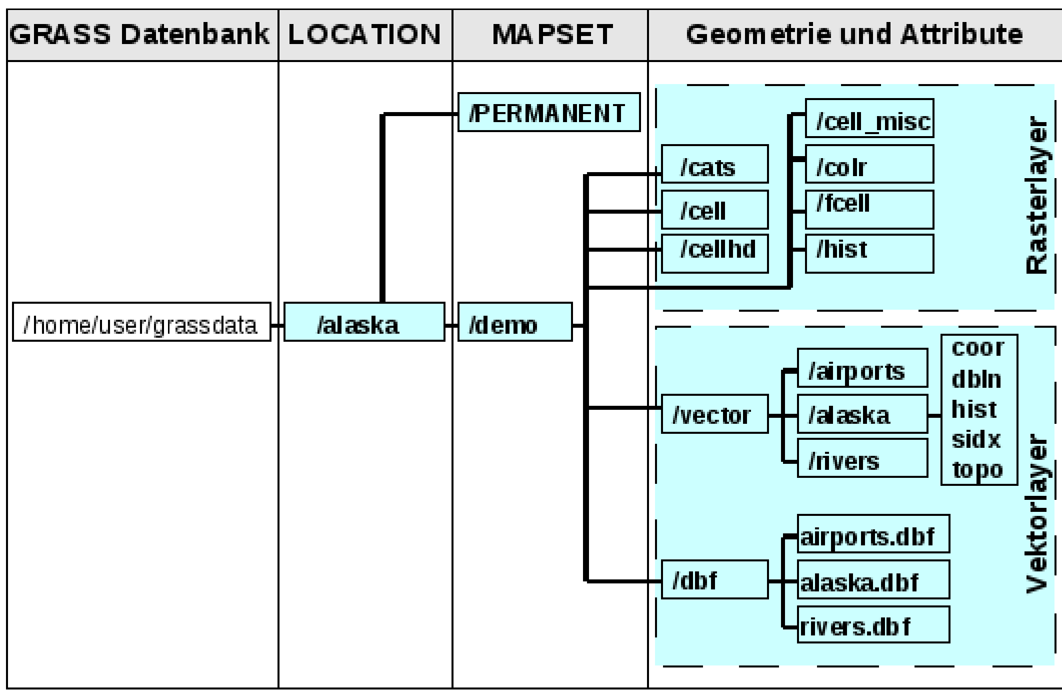
9.3.1 Eine neue GRASS Location erstellen

Als ein Beispiel möchten wir Ihnen zeigen, wie die GRASS Location des Alaska Beispieldatensatzes erstellt wurde. Das Koordinatenbezugssystem ist Albers Equal Area mit der Einheit 'feet'. Diese GRASS Location `alaska` wird für alle GRASS GIS Beispiele verwendet. Es ist also sinnvoll, sich diesen Datensatz zu installieren (Siehe Kapitel 3.2)

1. Starten Sie QGIS
2. Laden Sie das GRASS Plugin, falls dies noch nicht geschehen ist
3. Visualisieren Sie das Shape `alaska.shp` (vgl. Kapitel 5.1.1) aus dem QGIS Beispieldatensatz.
4. Klicken Sie auf das Icon Neues Mapset in der GRASS-Werkzeugleiste, um den Mapset Dialog zu starten
5. Alle GRASS locations sind in einem Ordner, der GRASS Datenbank abgelegt (meist grassdata). Wählen Sie einen existierenden Ordner mit bereits vorhandenen Locations oder erstellen Sie einen neuen Ordner `grassdata` für die zu erstellende Location.
6. Klicken Sie auf Weiter

[5] Dies ist nicht ganz korrekt. Mit den GRASS Modulen `r.external` und `v.external` können Sie eine 'read-only' Verknüpfung zu externen durch GDAL/OGR-unterstützte Layer erstellen, ohne die Daten importieren zu müssen. Da dies aber nicht der normale Weg für GRASS Anfänger ist, wird auf diese Möglichkeit nicht näher eingegangen.

Abbildung 28: GRASS Daten der alaska Location (verändert nach Neteler & Mitasova 2008)



7. Mit dem Dialog kann eine bereits vorhandene `Location` durch eine weitere `Mapset` ergänzt werden, oder eine neue `Location` mit neuen `Mapsets` erstellt werden (siehe Kapitel 9.3.2). Klicken Sie nun auf den Knopf ⊙ Erstelle neue Location wie in Abbildung 29.
8. Geben Sie einen Namen für die neue `Location` ein - wir haben den Namen alaska gewählt.
9. Klicken Sie auf Weiter
10. Definieren Sie das Koordinatenbezugssystem, in dem Sie auf den Knopf ⊙ Projektion klicken, um aus einer Liste auswählbare Koordinatensysteme angezeigt zu bekommen.
11. Wir verwenden die Albers Equal Area Alaska (feet) Projektion. Da wir wissen, dass es sich hierbei um den EPSG Code 2964 handelt, geben wir die Zahl in das Suchfenster ein. (Wenn Sie dies für einen anderen Layer wiederholen wollen, aber nicht den EPSG Code kennen, klicken Sie einfach auf das Icon KBS-Status unten rechts in der Statusleiste (vgl. Kapitel 8.3).)
12. Klicken Sie auf Finden , um das Koordinatensystem auszuwählen
13. Klicken Sie auf Weiter
14. Um die Standardausdehnung der Location zu definieren, müssen wir die Eckkoordinaten der Umrandung angeben. Da wir einen Layer geladen haben, klicken wir einfach auf den Knopf Setze aktuelle QGIS Ausdehnung , um die Ausdehnung der Karte als Standardausdehnung für die `Location` zu verwenden.

Abbildung 29: Eine GRASS Location erstellen



15. Klicken Sie auf Weiter
16. Wir müssen nun noch eine Mapset für die Location definieren. Wir haben uns für `demo` entschieden.[6]
17. Prüfen Sie alles, damit alles wie gewünscht ist
18. Klicken Sie auf Abschliessen
19. Die neue Location `alaska` mit den beiden Mapsets `PERMANENT` und `demo` sind nun erstellt worden. Ihre aktuelle Arbeitsumgebung ist die von Ihnen definierte Mapset `demo`.
20. Beachten Sie, dass einige Werkzeuge des GRASS Plugins grau hinterlegt waren und nun auch zur Verfügung stehen.

Auch wenn es recht kompliziert aussieht, ist dies doch ein sehr einfacher Weg, eine neue GRASS Location zu erstellen. Unsere Location `alaska` ist nun bereit für den Import von Daten (siehe Kapi-

[6] Beim Erstellen einer neuen `Location`, wird automatisch eine spezielle `Mapset` mit dem Namen `PERMANENT` eingerichtet, um Kerninformationen wie etwa die räumliche Ausdehung und das Koordinatenbezugssystem der Location zu sichern. Diese wird zusätzlich zu der von Ihneg gewählten Mapset erstellt (Neteler & Mitasova 2008 [2]).

tel 9.4). Sie können an dieser Stelle aber auch die vorhandene `alaska` Location des QGIS Beispieldatensatzes verwenden und direkt zu Kapitel 9.5 weitergehen.

9.3.2 Eine neue GRASS Mapset erstellen

Ein Benutzer hat nur Schreibrechte in einer `Mapset`, die er selbst erstellt hat. Darüberhinaus kann er die Daten der Mapsets anderer Benutzer in der aktuellen `Location` einsehen und für seine Analysen verwenden. Veränderungen finden aber lediglich in seiner eigenen `Mapset` statt. Alle `Mapsets` enthalten eine Datei `WIND`, in der die aktuelle Ausdehnung und die Pixelauflösung der `Mapset` gespeichert ist (Neteler & Mitasova 2008 [2], siehe Kapitel 9.8).

1. Starten Sie QGIS und laden Sie das GRASS Plugin, falls dies nicht bereits geschehen ist.
2. Klicken Sie auf das Icon Neues Mapset in der GRASS Werkzeugleiste, um den **MAPSET** Dialog zu starten.
3. Wählen Sie als GRASS Datenbank (GISDBASE) den Ordner `grassdata`, in der sich auch die Location `alaska` befindet.
4. Klicken Sie auf [Weiter].
5. In diesem Dialog können Sie ein neues `MAPSET` innerhalb der bereits vorhandenen `LOCATION` alaska, oder eine ganz neue `LOCATION` erstellen. Klicken Sie auf den Knopf ⊙ Wähle Location (siehe Abbildung 29) und dann auf [Weiter].
6. Geben Sie den Namen `test` im Fenster `Neues Mapset` ein. Im unteren Bereich sehen Sie eine Liste bereits vorhandener `Mapsets` und ihre Besitzer.
7. Klicken Sie auf [Weiter], prüfen Sie die Einstellungen und drücken Sie dann auf [Abschließen].

9.4 Daten in eine GRASS Location importieren

In diesem Abschnitt soll an einem Beispiel gezeigt werden, wie man Raster- und Vektorlayer aus dem QGIS Beispieldatensatz in die Location `alaska` importieren kann. Zu diesem Zweck verwenden wir den Rasterlayer `landcover.img` und die Vektor GML-Datei `lakes.shp` aus dem Beispieldatensatz 3.2.

1. Starten Sie QGIS und laden Sie das GRASS Plugin, falls dies nicht bereits geschehen ist.
2. Klicken Sie auf das Icon Mapset öffnen in der GRASS Werkzeugleiste, um den `MAPSET` Dialog zu starten.
3. Wählen Sie als Gisdbase den Ordner `grassdata` mit der QGIS `./qgis_sample_data/grassdata/alaska` Location, als Location `alaska`, als Kartenset `demo` und klicken Sie dann auf [OK].

4. Nun klicken Sie auf das Icon GRASS-Werkzeugkiste öffnen, damit die GRASS Werkzeuge (siehe Abbildung 9.9) zur Verfügung stehen.
5. Um den Rasterlayer `landcover.img` zu importieren, drücken Sie auf das Modul `r.in.gdal` im Modulbaum Reiter. Diese GRASS Module ermöglicht es, GDAL-unterstützte Rasterlayer in eine GRASS `Location` zu importieren. Der Moduldialog für `r.in.gdal` erscheint als neuer Reiter.
6. Wählen Sie als zu importierende Rasterdatei den Layer `./qgis_sample_data/raster/landcover.img` aus dem Beispieldatensatz.
7. Als Name der Ausgabe wählen Sie `landcover_grass` und drücken Sie dann auf Starten. Im Reiter Ergebnis sehen Sie das gerade gestartete GRASS Kommando `r.in.gdal -o input=/path/to/landcover.img output=landcover_grass`.
8. Wenn Sie den Text **Erfolgreich beendet** sehen, klicken Sie auf den Knopf Ergebnis visualisieren. Der Layer `landcover_grass` ist nun in die aktuelle GRASS Location importiert und wird im Kartenfenster angezeigt.
9. Um den Vektor GML-Layer `lakes.gml` zu importieren, klicken Sie in der GRASS Werkzeugkiste auf das Modul `v.in.ogr` im Modulbaum Reiter. Dieses GRASS Modul ermöglicht es, OGR-unterstützte Vektorlayer in eine GRASS `Location` zu importieren. Der Moduldialog für `v.in.ogr` erscheint als neuer Reiter.
10. Wählen Sie als zu importierende Vektordatei den Layer `./qgis_sample_data/gml/lakes.gml` aus dem Beispieldatensatz.
11. Als Name der Ausgabe wählen Sie `lakes_grass` und drücken Sie dann auf Starten. Im Reiter Ergebnis sehen Sie das gerade gestartete GRASS Kommando `v.in.ogr -o dsn=/path/to/lakes.shp output=lakes_grass`.
12. Wenn Sie den Text **Erfolgreich beendet** sehen, klicken Sie auf den Knopf Ergebnis visualisieren. Der Layer `lakes_grass` ist nun in die aktuelle GRASS Location importiert und wird im Kartenfenster angezeigt.

9.5 GRASS Vektormodell

Für das Arbeiten mit GRASS-Vektordaten ist es wichtig, das Datenmodell von GRASS-Vektoren zu kennen. GRASS nutzt ein topologisches Datenmodell. Das bedeutet, dass Flächen nicht als geschlossene Polygone vorhanden sind, sondern als ein oder mehrere Umrandungen (Boundaries). Eine Umrandung (Boundary) zwischen zwei aneinander grenzenden Flächen ist nur einmal digitalisiert worden; beide Flächen teilen sich diese Umrandung. Umrandungen dürfen keine Lücken haben. Eine Fläche besteht also aus einer Umrandung und einem Zentroid, der diese Fläche als ein sog. Labelpunkt mit einer Attributtabelle verknüpft.

Neben den Umrandungen und Zentroiden kann eine Vektorkarte selbstverständlich auch Punkte und Linien enthalten. Alle diese Geometrieelemente können innerhalb ein und dem selben Datensatz enthalten sein. Sie werden in unterschiedlichen 'Ebenen' innerhalb von QGIS dargestellt. [7]

Es ist auch möglich, unterschiedliche Inhalte des gleichen Geometrietyps in verschiendenen Ebenen eines Vektorlayers zu speichern. Beispielsweise können Felder, Wälder und Seen in einem Vektordatensatz gespeichert werden. Angrenzende Seen, Felder und Wälder teilen sich dann die gleiche Umrandung, jedoch haben sie separate Attributtabellen, die über ihre Ebene angesprochen wird. Darüber hinaus können Sie auch Attribute für die Umrandungen vergeben, falls eine Umrandung gleichzeitg einen Weg darstellt. In diesem Fall könnte auch die Umrandung eine separate Attributtabelle haben.

Die 'Ebene' eines jeden Objektes wird in GRASS intern als 'layer' bezeichnet. Verwechseln Sie dies bitte nicht mit dem Begriff Layer im Sinne einer Karte. Der GRASS Layer (Ebene) wird durch Zahl repräsentiert. Wenn mehr als ein Layer im Datensatz enthalten ist; beim obigen Beispiel wären es 3 Layer (Felder, Wälder und Seen), gäbe es drei Layer (1,2 und 3). Derzeit werden nur Nummern als Layername unterstützt, in kommenden GRASS-Versionen werden auch Namen möglich sein.

Attribute können in externen Datenbanktabellen abgelegt werden, beispielsweise DBase, PostgreSQL, MySQL, SQLITE3, etc.

Die Attribute in den Tabellen werden über ein sog. 'Kategoriefeld' an die Geometrien des Datensatzes gehängt. Die 'Kategorie' (oder key, ID, etc) ist eine Ganzzahl, über die eine Verknüpfung zwischen den Geometrien und den Spalten in der Datenbanktabelle hergestellt wird.

Hinweis 36 DAS GRASS VEKTORMODELL VERSTEHEN

Der beste Weg, etwas über das GRASS Vektordatenmodell zu erfahren, ist das Studieren eines der vielen verfügbaren GRASS-Tutorien, wo dieses Thema vertieft behandelt wird. Unter `http://grass.osgeo.org/gdp/manuals.php` sind eine Vielzahl weiterer Informationsquellen in unterschiedlichen Sprachen vorhanden.

9.6 Einen neuen GRASS Vektorlayer erstellen

Einen neuen GRASS Vektorlayer können Sie erstellen, indem Sie auf das Icon Neuen GRASS-Vektorlayer anlegen in der GRASS Werkzeugleiste klicken. Vergessen Sie dabei nicht, vorher eine GRASS Mapset als GRASS Arbeitsumgebung zu definieren. Geben Sie einen Namen für den neuen GRASS Vektorlayer an und klicken Sie auf OK . Daraufhin öffnet sich der Dialog **GRASS Digitalisieren**, und Sie können in dem Layer neue Geometrien erzeugen, wie in Kapitel 9.7

[7] Auch wenn es möglich ist, Geometrieelemente zu mischen, so ist es eigentlich unüblich und wird normalerweise auch in GRASS GIS nur selten verwendet. Etwa bei Netzwerkanalysen. Im Normalfall sollten Sie versuchen, unterschiedliche Geometrietypen in unterschiedlichen Datensätzen (Layern) zu speichern.

beschrieben.

GRASS GIS erlaubt es aufgrund des topologischen Datenmodells, die verschiedenen Geometrietypen (Punkt, Linie und Fläche) in einem Vektorlayer abzuspeichern. Aus diesem Grund ist es nicht notwendig im Vorfeld einen Geometrietyp festzulegen. Dies unterscheidet sich von der Erstellung eines neuen Shapefile in QGIS, denn Shapefiles verwenden das Simple Feature Vektormodell (siehe Kapitel 5.5.6).

Hinweis 37 CREATING AN ATTRIBUTE TABLE FOR A NEW GRASS VECTOR LAYER
Wenn Sie für ihre digitalisierten Geometrien auch eine Attributtabelle erstellen wollen, müssen Sie nach dem Anlegen des GRASS-Vektorlayers eine Attributtabelle mit entsprechenden Spalten erstellen, bevor Sie mit dem Digitalisieren beginnen (siehe Abbildung 34).

9.7 Digitalisier- und Editierwerkzeuge

Die Digitalisierwerkzeuge für GRASS-Vektorlayer werden über den Knopf GRASS-Vektorlayer bearbeiten in der GRASS-Werkzeugleiste gestartet. Dazu müssen Sie den zu bearbeitenden Layer in der Legende auswählen, bevor Sie auf den Editier-Knopf drücken. Abbildung 31 zeigt den Dialog für die GRASS Digitalisierung. Die einzelnen Werkzeuge werden im folgenden Kapitel beschrieben.

Hinweis 38 DIGITIZING POLYGONES IN GRASS
Wenn Sie ein Polygon innerhalb eines GRASS Vektorlayers erstellen wollen, digitalisieren Sie zuerst die Grenze (Boundary) der Fläche mit der Moduseinstellung `Keine Kategorie`. Danach fügen Sie einen Zentroid (Labelpunkt) mit der Moduseinstellung `Nächst folgender Kategoriewert` hinzu. Der Grund ist, dass in topologischen Layern die Attributinformationen einer Fläche immer mit dem Zentroiden und nicht mit der Grenze verknüpft werden.

Werkzeugleiste

Abbildung 30 zeigt die GRASS Digitalisierwerkzeuge. Tabelle 5 bechreibt die damit zur Verfügung stehenden Funktionalitäten.

Abbildung 30: GRASS Digitalisierwerkzeuge



Tabelle 5: GRASS Digitalisierwerkzeuge

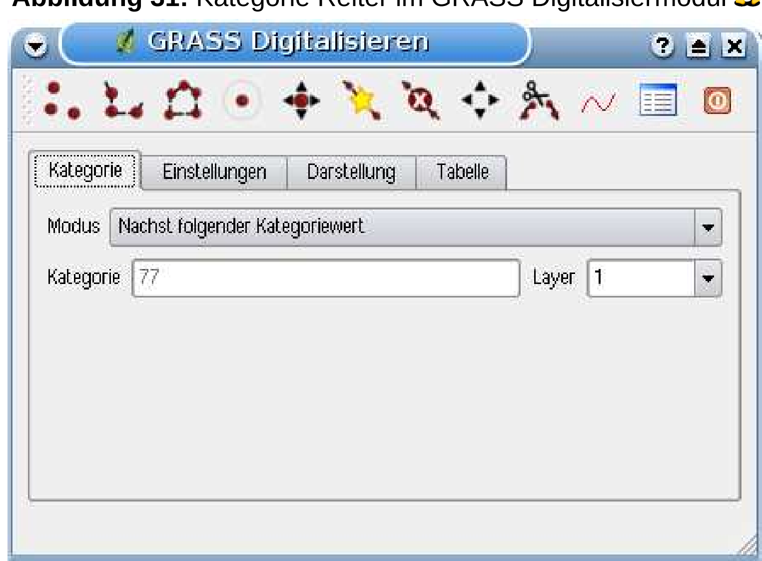
Icon	Werkzeug	Zweck
	Neuer Punkt	Digitalisiert neuen Punkt
	Neue Linie	Digitalisiert neue Linie (zum Beenden ein anderes Werkzeug wählen)
	Neue Grenze	Digitalisiert eine neue Grenzlinie (Boundary) (zum Beenden ein anderes Werkzeug wählen)
	Neues Zentroid	Digitalisiert einen neuen Zentroid (Labelpunkt für eine existierende Fläche)
	Verschiebe Vertex	Wählt einen Stützpunkt einer existierenden Linie oder Umrandung und setzt diesen an eine neue Position
	Vertex hinzufügen	Fügt einen Stützpunkt zu einer existierenden Linie hinzu
	Lösche Vertex	Löscht einen Stützpunkt von einer existierenden Linie (Bestätigung der Auswahl durch einen weiteren Klick nötig.)
	Verschiebe Element	Wählt existierende Linie und verschiebt sie an eine neue Position
	Unterteile Linie	Teilt eine existierende Linie in zwei Teile
	Element löschen	Löscht eine existierende Geometrie inklusive des Eintrags in der Attributtabelle (Bestätigung der Auswahl durch einen weiteren Klick nötig.)
	Editiere Attribute	Editiert Attribute eines existierenden Objekts (Beachten Sie, dass ein Objekt mehrere Feature repräsentieren kann, siehe oben)
	Schließen	Beendet die Bearbeitung (und aktualisiert die Topolgie anschließend).

Kategorie Reiter

In dem Reiter Kategorie können Sie einstellen, in welcher Weise Kategoriewerte neuen Objekten oder neue Kategoriewerte vorhandenen Objekten zugewiesen werden sollen.

- Modus: Welcher Kategoriewert soll der Geometrie zugewiesen werden
  - Nächst folgender Kategoriewert - der nächste Kategoriewert, der noch nicht im Vektordatensatz benutzt wird.
  - Manueller Eintrag - Manuelles Eintragen der Kategoriewerte im 'Kategorie'-Eingabgefeld vornehmen.
  - Keine Kategorie - digitalisiere Geometrie ohne Angabe eines Kategoriewertes. Dies wird z.B. beim Digitalisieren einer Grenzlinie eines Polygons verwendet.
- Kategorie - eine Nummer (ID), die dem digitalisierten Objekt zugewiesen wird und auf einen

Abbildung 31: Kategorie Reiter im GRASS Digitalisiermodul



Eintrag in der Attributtabelle verweist.

- Layer - Objektidentifikation über die GRASS-Ebene (layer). Der Standardlayer in GRASS ist 1.

Hinweis 39 ERZEUGEN VON WEITEREN 'LAYERN' MIT QGIS

Wenn Sie weitere Ebenen (Layer) ihrem Datensatz hinzufügen wollen, so können Sie einfach eine neue Zahl in das 'Layer'-Feld eintippen und im Anschluss Return drücken. Im Reiter 'Tabelle' können Sie nun eine neue Attributtabelle erstellen und diese mit dem neuen 'Layer' verbinden.

Einstellungen Reiter

Der Reiter [Einstellungen] erlaubt das Setzen der Fangtoleranz in Bildschirmpixeln. Dies ist der Schwellenwert in Pixeln, innerhalb dessen neu digitalisierte Knotenpunkte an vorhandene Knoten gesnappt werden. Dies hilft, Lücken oder Überlagerungen zwischen Objekten zu vermeiden. Der Standardwert ist auf 10 Pixel eingestellt.

Darstellung Reiter

Der [Darstellung] Reiter erlaubt die Farbeinstellungen für die verschiedenen Geometrietypen und ihren Topologiestatus (z.B. offene/geschlossene Fläche).

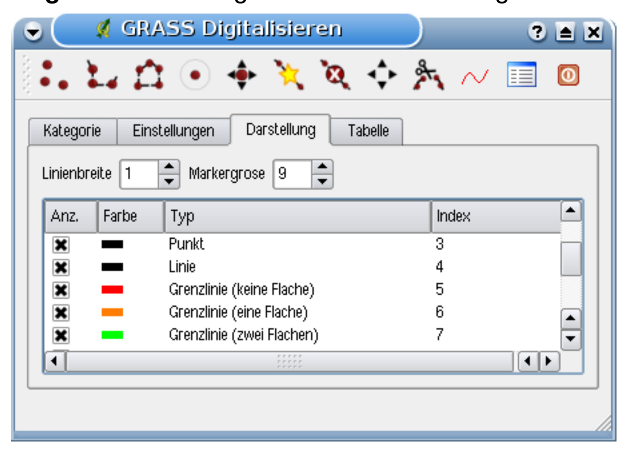
Tabellenreiter

Der Reiter [Tabelle] gibt Informationen über die Attributtabelle des aktuellen Layers. In diesem Reiter können Sie eine Attributtabelle hinzufügen, modifizieren oder eine neue Tabelle erstellen (siehe

Abbildung 32: Einstellungen Reiter im GRASS Digitalisiermodul



Abbildung 33: Darstellung Reiter im GRASS Digitalisiermodul



Kapitel 9.6).

Hinweis 40 GRASS SCHREIBBERECHTIGUNG

Um einen Datensatz zu editieren, müssen Sie der Besitzer des aktuellen GRASS-Mapsets sein. Es ist nicht möglich, Karten aus einem Mapset zu editieren, das Ihnen nicht 'gehört', auch wenn Sie auf Dateisystemebene die Schreibrechte haben.

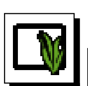
9.8 Einstellung der GRASS Region

Die aktuelle Region (Projektausdehnung und Pixelauflösung) ist in GRASS sehr wichtig für alle Rastermodule. Alle neu erzeugten Rasterdaten haben nämlich die Ausdehnung und Auflösung der aktuellen Region, egal wie groß die Standard-Region definiert ist. Die Region ist in der Datei `$LOCATION_-`

Abbildung 34: Tabelle Reiter im GRASS Digitalisiermodul



NAME/$MAPSET/WIND gespeichert, und definiert Nord-, Süd-, Ost- und Westausdehnung sowie Anzahl der Spalten, Anzahl der Reihen und die horizontale und vertikale räumliche Pixelauflösung.

Es ist auch möglich, die Region mit dem Knopf  Aktuelle GRASS-Region darstellen aus- bzw. einzusschalten.

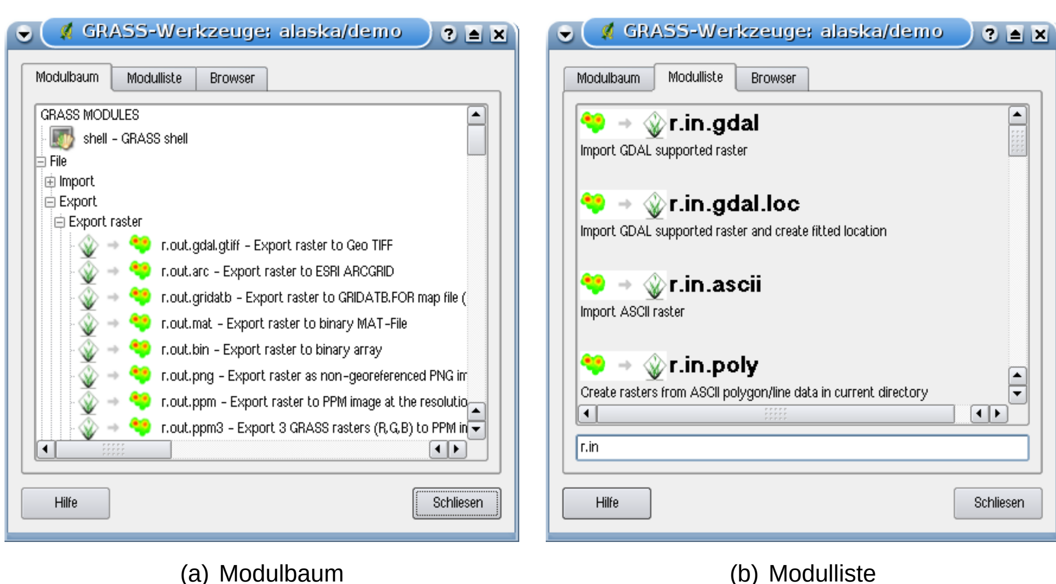
Um die aktuelle GRASS-Region zu ändern, benutzen Sie den Knopf Aktuelle GRASS-Region editieren. Dort haben Sie die Möglichkeit, die Region zu verändern sowie das Aussehen der Regionsdarstellung. Wenn der Dialog sichtbar ist, können Sie die Region neben der einfachen Koordinateneingabe auch interaktiv mit der Maus im Kartenbild verändern. Die Koordinaten werden dann automatisch angepasst, sobald Sie den Dialog mit dem Knopf OK schließen. Das GRASS Modul g.region bietet viele weitere Optionen zur Einstellung der passenden Ausdehnung und Auflösung der Region für die Rasteranalyse. Das Modul g.region können Sie über die GRASS Werkzeugkiste nutzen, wie in Kapitel 9.9 beschrieben.

9.9 GRASS-Werkzeugkiste

Die GRASS-Werkzeugkiste ermöglicht es, GRASS Module auf Daten innerhalb einer ausgewählten GRASS Location und Mapset anzuwenden. Dazu muss im Vorfeld eine GRASS Location und Mapset geöffnet werden, in der Sie Schreibrechte besitzen. Dies ist normalerweise garantiert, wenn Sie die Mapset selbst erstellt haben und notwendig, damit die Ergebniskarten der Raster- und Vektoranalysen in der ausgewählten Mapset gespeichert werden können.

9.9.1 Arbeiten mit GRASS Modulen

Abbildung 35: Moduldarstellung in der GRASS-Werkzeugkiste



(a) Modulbaum (b) Modulliste

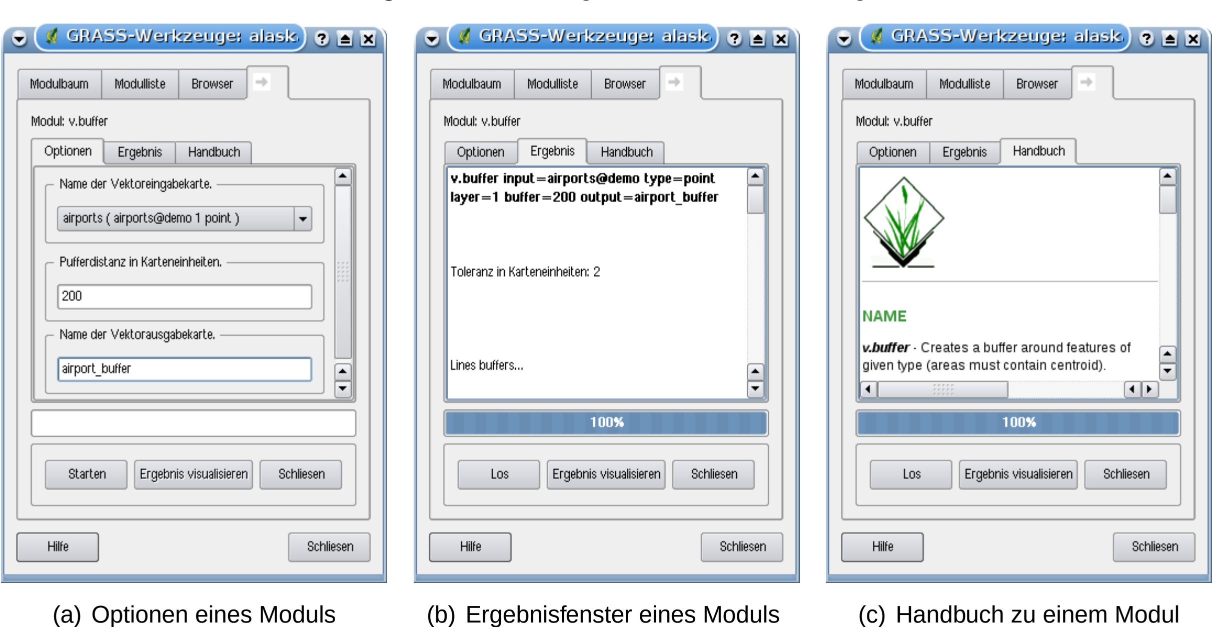
Das GRASS Shell Modul in der Werkzeugkiste bietet Zugriff auf fast alle in GRASS GIS vorhandenen Module (mehr als 300). Um die Verwendung benutzerfreundlicher zu gestalten, sind etwa 200 Module über grafische Dialoge in die Werkzeugkiste integriert. Diese Module sind thematisch untergliedert, können aber auch durchsucht werden. Eine komplette Liste der aktuell in der GRASS-Werkzeugkiste enthaltenen grafischen Module finden Sie in Anhang B. Übrigens ist es auch möglich. den Inhalt der GRASS-Werkzeugkiste anzupassen. Dies ist in Kapitel 9.9.4 beschrieben.

Wie in Abbildung 35 zu sehen, können Sie nach dem passenden GRASS Modul in dem Reiter Modulbaum nachschauen oder im Reiter Modulliste suchen. Wenn Sie auf das grafische Icon eines Modules klicken, öffnet sich ein neuer Moduldialog mit drei Reitern Optionen , Ergebnis und Handbuch . In Abbildung 36 sehen Sie als Beispiel den Moduldialog von `v.buffer`.

Optionen

Der Reiter Optionen stellt Ihnen in vereinfachter Form die unbedingt notwendigen Eingabeparameter zur Verfügung, die das Modul zum Laufen benötigt. Bitte beachten Sie, dass diese Eingabefelder extra so einfach wie möglich gehalten wurden, um die Struktur klar zu halten. Falls Sie alle vom Modul unterstützten Parameter benötigen, nutzen Sie die GRASS-Eingabeshell, in der Sie das Modul ebenfalls aufrufen können.

Abbildung 36: Moduldialog der GRASS-Werkzeugkiste



(a) Optionen eines Moduls (b) Ergebnisfenster eines Moduls (c) Handbuch zu einem Modul

Ergebnis

Der Reiter Ergebnis stellt die Ausgabe des Moduls zur Laufzeit dar. Nachdem Sie den Knopf Los gedrückt haben, wird auf diesen Reiter gewechselt und Sie sehen die Statusausgaben des Moduls. Wenn alles funktioniert hat, sehen Sie den Ausgabetext `Erfolgreich beendet`.

Handbuch

Der Reiter Handbuch enthält die Hilfeseite zu jedem GRASS-Modul. Falls Sie weitergehende Informationen zum gewählten Modul benötigen, schauen Sie in diese Hilfeseite. Dabei werden Sie feststellen, dass viele Module mehr Parameter haben, als im Reiter Optionen zu sehen sind. Das ist gewollt. Um die GUI möglichst einfach zu halten, sind nur die nötigsten Optionen in übernommen worden. Natürlich stehen Ihnen alle Optionen des Moduls direkt in der GRASS-Eingabeshell zur Verfügung.

Am Ende jeder Hilfeseite finden Sie weitere Links zum `Main Help index`, dem `Thematic index` und dem `Full index`. Diese enthalten alle Informationen, die Sie ansonsten über das Modul `g.manual` finden.

Hinweis 41 Ergebnisse direkt anzeigen

Wollen Sie Ihre Ergenisse direkt in der Kartenansicht ansehen, nutzen Sie den Knopf Ergebnis visualisieren im unteren Bereich des jeweiligen Modulreiters.

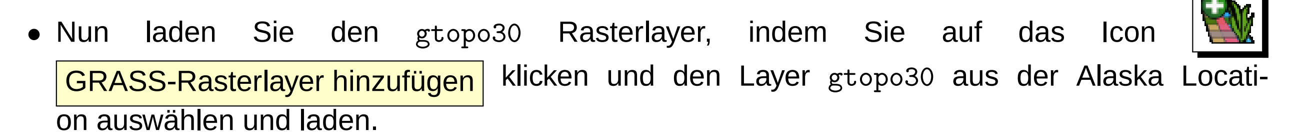
9.9.2 GRASS Beispielanwendung

Die folgenden Beispiele sollen die Anwendung verschiedener GRASS Module demonstrieren.

Höhenlinien aus einem DGM erstellen

Im ersten Beispiel sollen automatisiert Höhenlinien auf Basis eines Höhenmodells (DGM) erstellt werden. Dabei gehen wir davon aus, dass Sie die `Alaska` LOCATION auf dem Rechner installiert ist, wie in Kapitel 9.4 beschrieben.

- Als erstes öffnen Sie die Location, indem Sie auf das Mapset öffnen Icon klicken und dann die Alaska Location auswählen.

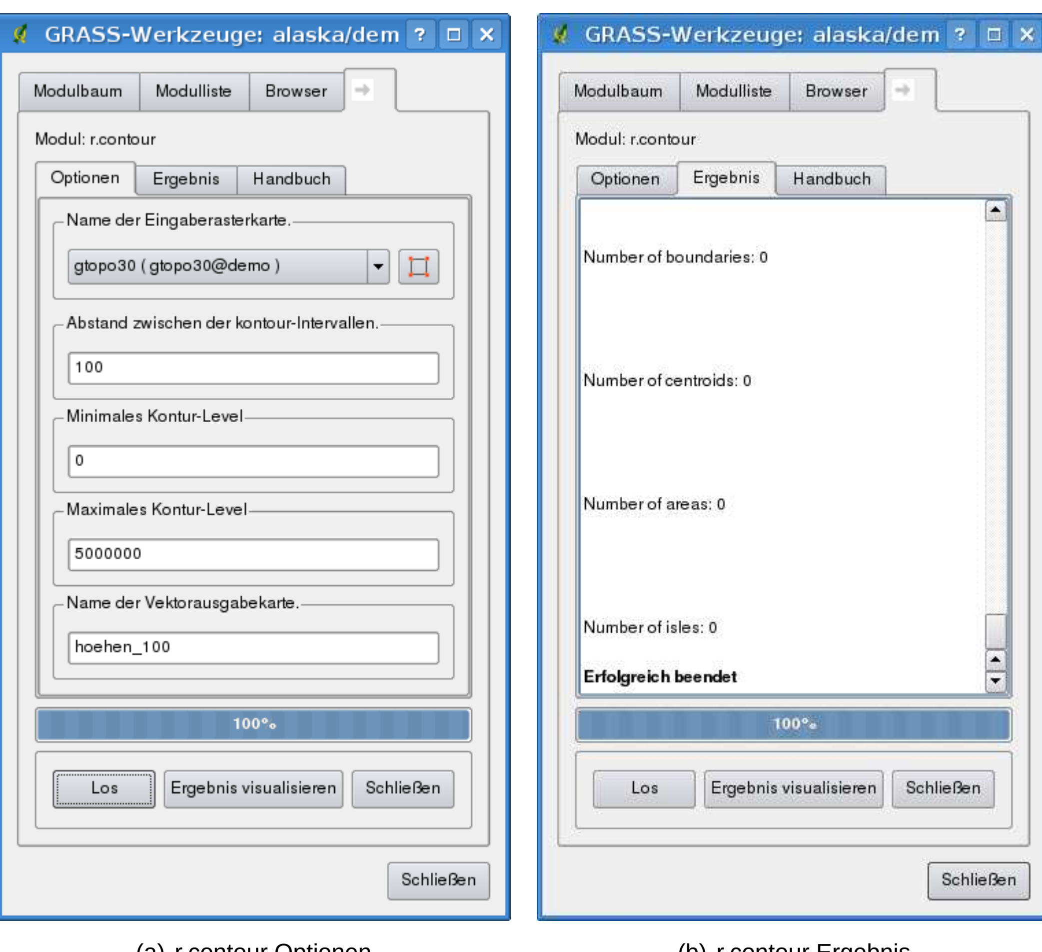


- Nun laden Sie den `gtopo30` Rasterlayer, indem Sie auf das Icon GRASS-Rasterlayer hinzufügen klicken und den Layer `gtopo30` aus der Alaska Location auswählen und laden.
- Als nächstes drücken Sie auf das Icon GRASS-Werkzeugkiste öffnen.
- Im Reiter Modulbaum wechseln Sie mit der Maus in den Bereich Raster -> Surface Management -> Generate vector contour lines.
- Mit einem einfachen Klick auf **r.contour** öffnet sich das Modul in einem neuen Reiter, wie unter 9.9.1 beschrieben. Der `gtopo30` Rasterlayer sollte nun automatisch im Feld Name der Eingaberasterkarte `gtopo30` erscheinen.
- Geben Sie im Feld Abstand zwischen den Kontourintervallen 100 den Wert 100 an. (Dadurch werden Höhenlinien in einem Abstand von 100m erstellt.)
- In das Feld Name der Vektorausgabekarte `hoehen_100` geben Sie den Namen `hoehen_100` an.
- Drücken Sie nun auf den Knopf Starten. Nach einiger Zeit sollte im Ergebnisreiter die Meldung `Erfolgreich beendet` erscheinen. Drücken Sie nun auf den Knopf Ergebnis visualisieren und dann auf Schließen.

Da die aktuelle GRASS Region ziemlich groß ist, kann es eine Weile dauern, bis der Layer vollständig dargestellt wird. Danach können Sie noch die Layereigenschaften verändern und eine Farbe für die Linien auswählen, die sich deutlich vom Höhenmodell unterscheidet, siehe 5.4.

Als nächstes zoomen Sie in einen bergigen Bereich im Zentrum Alaskas. Wenn Sie weit genug in die Karte hineingezoomt sind, werden Sie erkennen, dass die Höhenlinien teilweise sehr eckig erscheinen. Um das Erscheinungsbild zu optimieren, bietet GRASS ein Modul mit dem Namen **v.generalize**. Dabei wird mit Hilfe des Douglas Peuker Algorithmus und der einer Reduktion der Stützpunkte eine

Abbildung 37: GRASS-Werkzeugkiste mit r.contour Modul



(a) r.contour Optionen (b) r.contour Ergebnis

Glättung der Linien erreicht, ohne die Geometrien zu zerstören. Da der Ergebnislayer weniger Stützpunkte hat, ist er auch kleiner und kann schneller geladen werden. Die Analyse wird z.B. angewendet, wenn man sehr detailierte Daten nur in einem kleinen Maßstab anzeigen möchte.

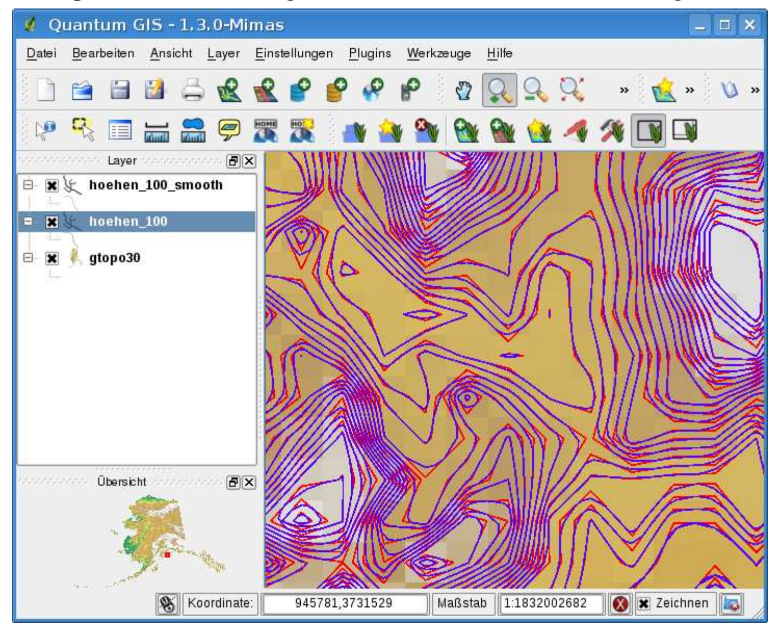
Hinweis 42 GEOMETRIEN IN QGIS VEREINFACHEN

QGIS stellt mit den fTools auch ein Werkzeug Geometrien vereinfachen zur Verfügung. Es funktioniert genau wie der Douglas-Peuker Algorithmus im GRASS Modul **v.generalize**.

In diesem Beispiel wollen wir nun aber etwas anderes erreichen. Die Höhenlinien, die wir mit r.contour erstellt haben, zeigen teilweise sehr scharfe Winkel, die wir glätten möchten. Unter den Algorithmen des Moduls **v.generalize** befindet sich auch der Chaikens-Algorithmus (), der exakt das macht, was wir möchten. Achten Sie aber darauf, dass es passieren kann, dass Stützpunkte nicht nur eliminiert sondern auch **hinzugefügt** werden können. Dadurch kann der Layer wieder langsamer geladen werden.

- Öffnen Sie die GRASS-Werkzeugkiste, wechseln Sie in den Bereich Vector -> Develop map -> Generalization, und klicken dann auf das **v.generalize** Modul.
- Stellen Sie sicher, dass `hoehen_100` als Vektorlayer in Feld [Name der Vektoreingabekarte [hoehen_100]] erscheint.
- Aus der Liste möglicher Algorithmen wählen Sie nun Chaiken's. Belassen Sie alle weiteren Optionen wie sie sind und gehen Sie zum Ende des Dialogs, wo Sie als [Name der Vektorausgabekarte [hoehen_100_smooth]] angeben. Drücken Sie nun auf [Starten] .
- Der Prozess dauert eine Weile. Sobald `Erfolgreich beendet` im Reiter [Ergebnis] erscheint, drücken Sie wieder auf [Ergebnis visualisieren] und dann auf [Schließen] .
- Ändern Sie nun auch die Farbe des neuen Layers, damit er sich deutlich von dem Höhenmodell und den zuvor berechneten Höhenlinien abhebt. Sie werden erkennen, dass die Kanten der neuen Höhenlinien wesentlich weicher gezeichnet sind.

Abbildung 38: Vektorlinien glätten mit dem GRASS Modul v.generalize



Hinweis 43 ANDERE ANWENDUNGEN VON R.CONTOUR

Die oben beschriebene Anwendung kann auch in anderen Situationen verwendet werden. Wenn Sie z.B. eine Rasterkarte mit Niederschlagswerten haben, können Sie mit r.contour einen Osohyetallayer erstellen.

Erstellen eines 3D Schummerungseffekts

Es gibt verschiedene Methoden, um Höhenlayer anzuzeigen und ihnen einen 3D Schummerungseffekt zu verleihen. Der Gebrauch von Höhenlinien ist eine populäre Methode, die häufig angewendet wird, um topographische Karten zu erstellen. Eine andere Möglichkeit, um einen 3D Effekt zu erzeugen ist, bietet das Hillshading. Der Effekt basiert dabei auf einem Höhenmodell. Dabei wird zuerst die Hangneigung- und richtung der Zellen bestimmt und dann durch die Simulation des Sonnenstandes eine Reflexionswert erzeugt. Dadurch werden der Sonne zugewandte Bereiche aufgehellt und der Sonne abgewandte Bereiche (im Schatten) dunkler dargestellt.

- Laden Sie zuerst den Rastelayer `gtopo30`. Öffnen Sie die GRASS-Werkzeugkiste, wechseln Sie in den Bereich Spatial analysis -> Terrain analysis.
- Nun klicken Sie auf **r.shaded.relief**, um den Modulreiter zu öffnen.
- Ändern Sie den Wert im Feld [Winkel der Sonne in Grad östlich von der Nordrichtung [270]] auf 315 und geben Sie als [Name der Schummerungskarte [gtopo30_shade]] den Namen `gtopo30_shade` an. Klicken Sie nun auf [Starten].
- Nachdem die Karte berechnet wurde, visualisieren Sie sie und setzen Sie die Farbe des Rasterlayers auf Graustufen.
- Um die Schummerung und das Höhenmodell `gtopo30` zu sehen, ziehen Sie die Schummerungskarte in der Legende unter das Höhenmodell. Öffnen Sie dann den Dialog Layereigenschaften der Karte `gtopo30`, und ändern Sie die Transparenz im Reiter [Transparenz] auf den Wert 25%.

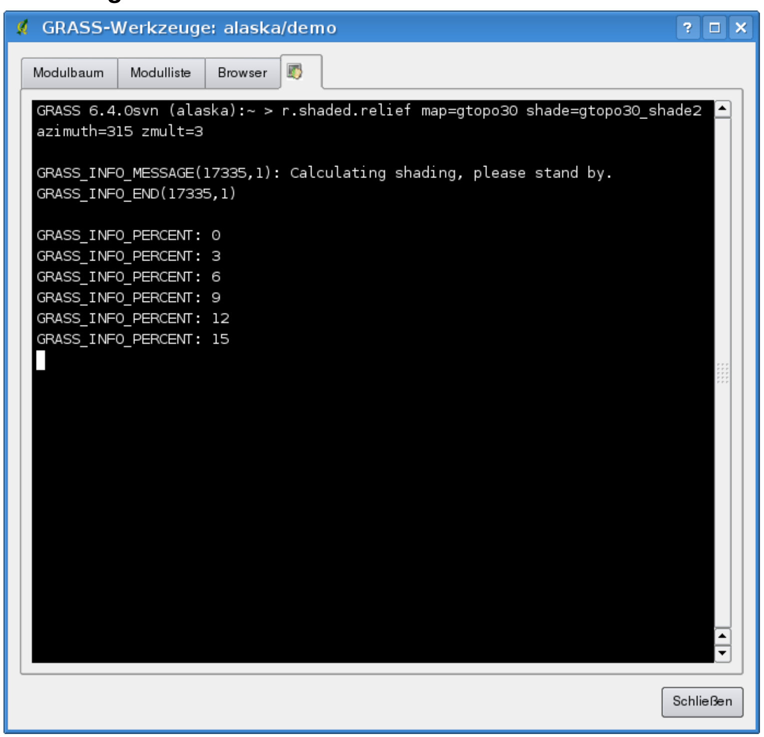
Die Höhenkarte `gtopo30` wird nun als Farbkarte leicht transparent über der Schummerungskarte angezeigt. Dadurch entsteht ein visueller 3D Effekt. Um den Unterschied besser zu erkennen, wechseln Sie über das Kontrollkästchen den Anzeigemodus der Schummerungskarte in der Legende und wieder zurück.

Die GRASS Kommandozeile verwenden

Das GRASS Plugin in QGIS stellt die GRASS Module oftmals in vereinfachter Form und auch nicht vollständig bereit. Es ist also grundsätzlich für Anwender gestaltet, die sich nicht so gut mit GRASS und all seinen Fähigkeiten auskennen oder nur einfacher Analysen durchführen wollen. Daher werden in den grafischen Moduldialogen oftmals nicht alle Optionen und Parameter, die das GRASS Modul bieten bereitgestellt, um den Umgang einfacher und intuitiver zu gestalten. Wer tiefer in GRASS einsteigen möchte, er hat die Möglichkeit, sämtliche Funktionalitäten und Module über die GRASS Kommandozeile (GRASS Shell) anzusprechen. In dem folgenden Beispiel soll eine zusätzliche Option des Moduls **r.shaded.relief** angesprochen werden, die nur über die Kommandozeile genutzt werden kann.

Das Modul **r.shaded.relief** stellt einen zusätzliche Parameter `zmult` bereit, über den der Höhenwert

Abbildung 39: Die GRASS Shell mit dem Modul r.shaded.relief



relativ zu den X-Y Werten multipliziert werden kann. Dadurch wird der Schummerungseffekt noch prägnanter.

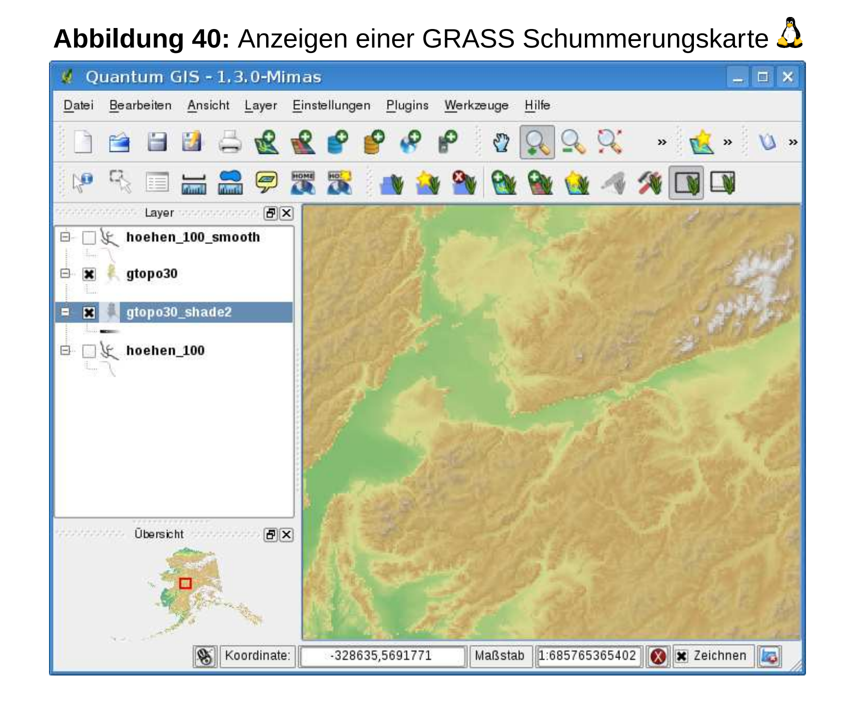
- Laden Sie das Höhenmodell `gtopo30` wie im vorherigen Beispiel, öffnen Sie dann die GRASS-Werkzeugkiste und klicken auf die GRASS Shell. In das Kommandozeilenfenster tippen Sie nun folgenden Befehl: `r.shaded.relief map=gtopo30 shade=gtopo30_shade2 azimuth=315 zmult=3` und drücken dann die Taste Enter.
- Wenn die Berechnung abgeschlossen ist, wechseln Sie den Reiter Browser und Doppelklicken Sie auf die neu erstellte Karte `gtopo30_shade2`, um Sie in QGIS anzuzeigen.
- Visualisieren Sie die Karten wie in dem obigen Beispiel beschrieben. Sie sollten dabei erkennen, dass der Schummerungseffekt stärker ist, wenn der zmult Parameter verwendet wird.

Rasterstatistik auf Basis eines Vektorlayer berechnen

Das folgende Beispiel zeigt, wie man univariate Statistik für Rasterwerte innerhalb von Vektorpolygonen berechnen kann und die Werte in neue Attributspalten des Vektorlayers hinzufügt.

- Verwenden Sie wieder die Alaska Location (siehe Kapitel 9.4, und importieren Sie das Shapefile

Abbildung 40: Anzeigen einer GRASS Schummerungskarte



trees aus dem Ordner vmap0_shapefiles nach GRASS.

- Als erstes müssen dem Layer trees Zentroide (Labelpunkte) hinzugefügt werden. Dadurch wird es ein korrekter topologischer Datensatz, bei dem an die Labelpunkte die Attribute aus der statistischen Analyse angehängt werden können.
- Wählen Sie aus der GRASS-Werkzeugkiste Vector -> Manage features, und öffnen Sie das Modul **v.centroids**.
- Geben Sie als Name für die Ausgabevektorkarte forest_areas an und starten Sie das Modul.
- Nun laden Sie den neuen Layer forest_areas und visualisieren Sie die verschiedenen Waldtypen in verschiedenen Farben - deciduous, evergreen und mixed. Dazu öffnen Sie den Dialog Vektorlayereigenschaften des Layers, wechseln zum Reiter Darstellung , wählen Legendentyp Eindeutiger Wert und setzen das Klassifikationsfeld VEGDESC auf VEGDESC (siehe auch Kapitel 5.4.2).
- Als nächstes öffnen Sie wieder die GRASS-Werkzeugkiste und wechseln nach Vector -> Vector update by other maps.
- Klicken Sie auf das **v.rast.stats** Modul. Geben Sie als Name der Rasterkarte gtopo30 und als Name der Vektorkarte forest_areas an.
- Nun fehlt nur noch ein Parameter: Geben Sie als Spaltenpräfix elev an, und klicken Sie

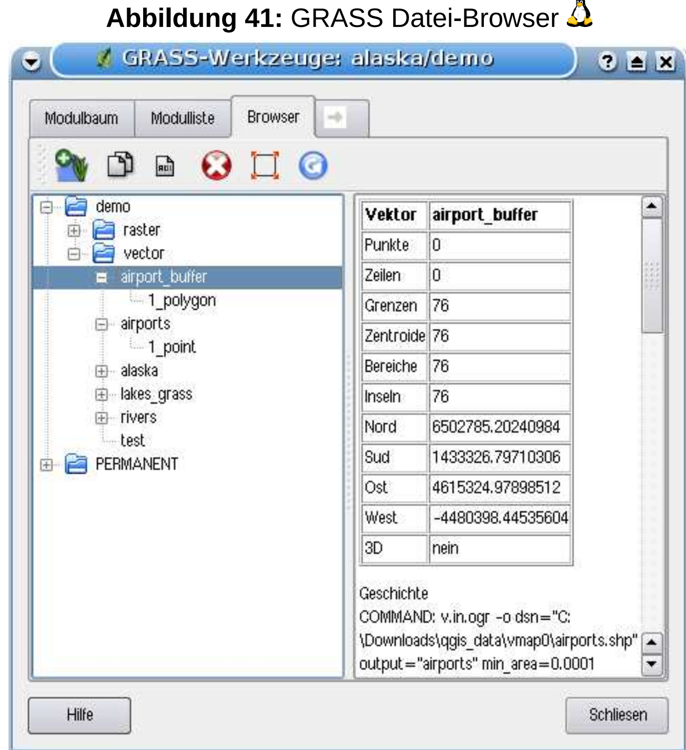
dann auf Starten . Die Berechnung wird ziemlich lange dauern (bis zu mehreren Stunden).

- Wenn es erfolgreich beendet wurden. öffnen Sie den Layer `forest_areas` erneut und lassen Sie sich die Attributtabelle anzeigen. Dort gibt es nun weitere Spalten, in denen die Ergebnisse der univariate Statistik für Rasterwerte innerhalb der Vektorpolygone angezeigt werden, z.B.: `elev_min`, `elev_max`, `elev_mean`.

9.9.3 GRASS Datei-Browser

Eine weitere interessante Funktion ist der GRASS Datei-Browser. In der linken Hälfte des Datei-Browsers können Sie sich alle in der aktuellen Location enthaltenen Mapsets anschauen. In der rechten Hälfte des Fensters sehen Sie weitere Metainformationen zum ausgewählten Datensatz wie beispielsweise Auflösung, BoundingBox, Datenquelle, und bei Vektordaten die Attributtabelle, In Abbildung 41 sehen Sie ein Beispiel.

Abbildung 41: GRASS Datei-Browser



Die Werkzeugleiste im GRASS Datei-Browser stellt folgende Werkzeuge für die ausgewählte Location zur Verfügung:

- Ausgewählten Layer dem Kartenfenster hinzufügen

- Gewählte Karte kopieren
- Gewählte Karte umbenennen
- Gewählte Karte löschen
- Setze die Region auf die gewählte Karte
- Neu zeichnen

Die Knöpfe Gewählte Karte umbenennen und Gewählte Karte löschen stehen nur für die aktuelle `Mapset` zur Verfügung. Die anderen Werkzeuge funktinionieren auch in den anderen Mapsets.

9.9.4 Anpassen der Module

Nahezu alle GRASS-Module können in die GRASS-Werkzeugkiste integriert werden. Eine XML-Schnittstelle wertet die sehr einfachen XML-Dateien, die die Module beschreiben, aus und übernimmt die Oberflächendarstellung.

Beispielhaft ist hier die XML-Datei zum Modul `v.buffer` (v.buffer.qgm) dargestellt:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE qgisgrassmodule SYSTEM "http://mrcc.com/qgisgrassmodule.dtd">

<qgisgrassmodule label="Vector buffer" module="v.buffer">
        <option key="input" typeoption="type" layeroption="layer" />
        <option key="buffer"/>
        <option key="output" />
</qgisgrassmodule>
```

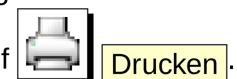
Der XML-Auswerter liest diese Definition und erstellt einen neuen Reiter im Werkzeugkiste, wenn Sie das Modul auswählen. Ein detailierte Beschreibung, um neue Module in die GRASS Werkzeugkiste zu integrieren finden Sie unter:
http://wiki.qgis.org/qgiswiki/Adding_New_Tools_to_the_GRASS_Toolbox.

10 Print Composer

Der Print Composer (Druckzusammenstellung) bietet eine wachsende Anzahl von Layout- und Druckfunktionen. Es ist möglich, Elemente wie ein Kartenfenster, eine Legende, einen Maßstab, Bilder und Texte zu layouten und dann zu drucken. Sie können Größe, Ausrichtung, Position sowie die Eigenschaften jedes Elements anpassen und diese in Gruppen zusammenfassen. Das Layout kann gedruckt oder in Bildformate, Postscript, PDF oder SVG exportiert werden.[8] und als Vorlage gespeichert und in einer anderen QGIS Sitzung wieder verwendet werden. Eine Liste der Print Composer Funktionen sehen Sie in Tabelle 6

Um den Print Composer zu starten, klicken Sie auf den Knopf Druckzusammenstellung in der Werkzeugleiste oder wählen Sie im Menü File > Druckzusammenstellung.

10.1 Den Print Composer verwenden

Um den Print Composer zu verwenden, laden Sie zuerst einige Raster- und Vektorlayer, die Sie layouten möchten in das Kartenfenster und geben Sie ihnen das für den Druck gewünschte Aussehen. Nachdem alles nach ihren Wünschen eingestellt ist, klicken Sie auf den Knopf  Drucken.

Wenn Sie den Print Composer öffnen, sehen Sie erstmal nur ein weißes Blatt vor sich, auf dem Sie dann die Elemente Kartenfenster, Legende, Maßstab, Bilder und Texte hinzufügen können. Abbildung 42 zeigt den Anfangsbildschirm des Print Composers mit aktiviertem [X] Am Raster ausrichten Kontrollkästchen, bevor Elemente hinzugefügt werden. Auf der rechten Seite erscheinen nun zwei Reiter.

- Der Reiter Allgemein ermöglicht es, die Papiergröße, -ausrichtung, Auflösung der Druckkarte in DPI zu definieren und das Kontrollkästchen [X] Am Raster ausrichten zu aktivieren und eine Rasterauflösung festzulegen. Beachten Sie, das Ausrichten am Raster funktioniert nur, wenn sie eine Rasterauflösung > 0 definieren. Darüberhinaus können Sie das Kontrollkästchen [X] Als Raster drucken aktivieren. Dabei werden alle Elemente zuerst rasterisiert, bevor sie gedruckt oder im Postscript of PDF Format gespeichert werden.
- Der Reiter Eintrag gibt die Eigenschaften für das aktuell gewählte Kartenobjekt wieder. Wenn Sie mit dem Knopf Eintrag wählen/verschieben ein Element im Fenster selektieren (z.B. Legende, Maßstab, Bild. usw) und dann auf den Reiter Eintrag klicken, können Sie dessen Eigenschaften anpassen.

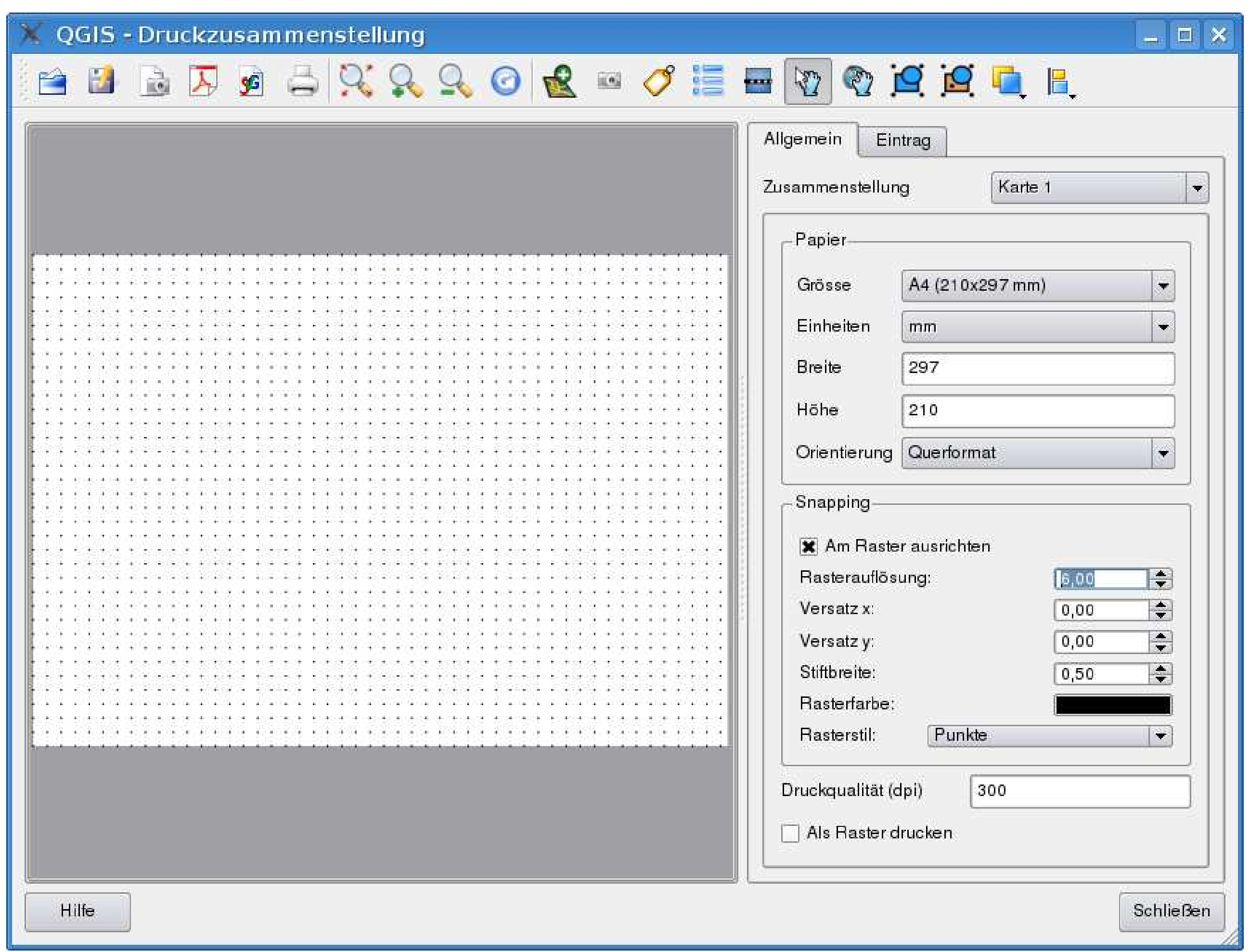
[8] Der Export nach SVG wird unterstützt, aber es funktioniert nicht korrekt mit allen QT4 Versionen. Sie sollten das jeweils auf Ihrem Rechner testen.

Tabelle 6: Print Composer Funktionen

Icon	Zweck	Icon	Zweck
	Aus Vorlage laden		Als Vorlage speichern
	Speichern als Rasterbild		Speichern als PDF
	Speichern als SVG		
	Drucken oder als Postscript exportieren		Volle Ausdehnung
	Hineinzoomen		Hinauszoomen
	Aktualisiere Ansicht		Neue Karte hinzufügen
	Bild hinzufügen		Neue Beschriftung hinzufügen
	Neue Vektorlegende hinzufügen		Neuen Maßstab hinzufügen
	Eintrag wählen/verschieben		Den Elementinhalt verschieben
	Elemente gruppieren		Die Gruppe auflösen
	Ausgewählte Elemente in den Vordergrund bringen		Ausgewählte Elemente in den Hintergrund bringen
	Ausgewählte Elemente in den Vordergrund schieben		Ausgewählte Elemente in den Hintergrund stellen
	Ausgewählte Elemente links ausrichten		Ausgewählte Elemente rechts ausrichten
	Ausgewählte Elemente zentriert ausrichten		Ausgewählte Elemente vertika zentriert ausrichten
	Ausgewählte Elemente oben ausrichten		Ausgewählte Elemente unten ausrichten

Es können mehrere Elemente im Print Composer angelegt werden, also auch mehr als ein Kartenfenster mit eigener Legende. Jedes Element hat seine eigenen Eigenschaften und im Fall des Kartenfensters eine eigene Ausdehnung.

Abbildung 42: Print Composer



10.1.1 Eine Karte zum Print Composer hinzufügen

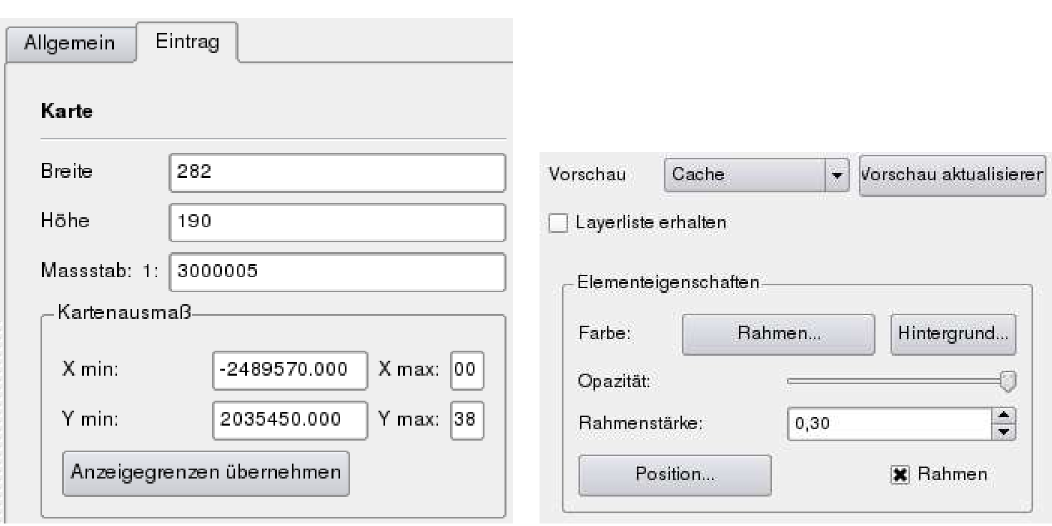
Um Layer im Kartenfenster des Print Composers darzustellen, klicken Sie auf den Knopf Neue Karte hinzufügen in der Werkzeugleiste. Ziehen Sie dann mit der Maus ein Rechteck im Kartenfenster auf, um die aktuell visualisierten Layer darzustellen. Sie dann die Meldung `Karte wird hier gedruckt`. Um den aktuellen Ausschnitt des QGIS Kartenfensters zu sehen, können Sie zwischen drei verschiedenen Modi im Reiter Eintrag im Bereich Vorschau wählen:

- Vorschau Rechteck ist die Standardeinstellung. Es wird eine leeres Kästchen mit der Meldung *'Karte wird hier gedruckt'* angezeigt.
- Vorschau Cache führt dazu, dass die Karte in der momentanen Bildschirmauflösung ge-

rendert wird. Wenn man im Composer zoomt, wird nicht neu gerendert sondern nur das Bild skaliert.

- Vorschau Zeichnen ▼ führt dazu, dass beim Zoomen im Composer neu gerendert wird, aber aus Speicherplatzgründen nur bis zu einer Maximalauflösung.

Abbildung 43: Reiter im Print Composer



(a) Reiter für Allgemeine Einstellungen (b) Reiter für objektbezogene Einstellungen

Sie können die Größe des Kartenfensters im Print Composer nachträglich verändern, indem sie auf den Knopf Selektiere/Verschiebe Eintrag klicken, mit der Maus das Kartenfenster auswählen und die Größe an den blauen Ecken verändern. Sie können die Größe auch verändern, indem Sie das Element selektieren und die Breite und Höhe im Reiter Eintrag anpassen. An dieser Stelle können Sie auch weitere Einstellungen vornehmen. Z.B. den Kartenausschnitt anhand von Eck-Koordinaten festlegen oder auf den Knopf Anzeigegrenzen übernehmen drücken, um auf die Ausdehnung des QGIS Kartenfenster zu zoomen.

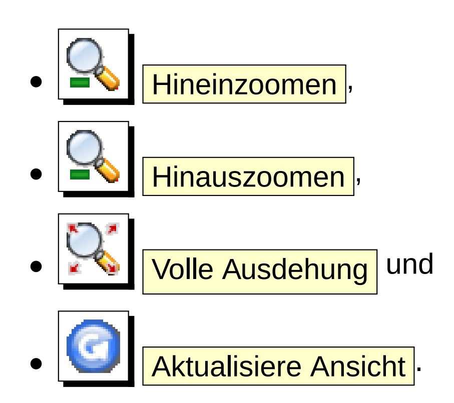
Ausserdem können Sie die Elementeigenschaften des Kartenbereichs anpassen, indem Sie einen Farbe und Stärke für den Rahmen angeben, eine Hintergrundfarbe festlegen, Transparenz definieren und in dem Kontrollkästchen X Rahmen auswählen, ob dieser angezeigt werden soll oder nicht. Das Kartenfenster des Print Composers ist mit dem Kartenfenster von QGIS verbunden. Wenn Sie im Kartenfenster von QGIS etwas verändern (zoomen, Layer hinzufügen usw.) können Sie das Kartenelement im Print Composer anpassen, indem Sie es selektieren und im Reiter Eintrag auf den Knopf `Vorschau aktualisieren` klicken (siehe Abbildung 43).

Um Layer innerhalb des Print Composer im Kartenelement zu verschieben, klicken Sie auf den Knopf Den Elementinhalt verschieben. Sie können nun mit der linken Maustaste die Layer im Kar-

tenelement verschieben. Nachdem Sie den richtigen Platz für das Kartenelement gefunden haben, kann es innerhalb des Print Composer Kartenfensters gesichert werden. Wählen Sie dazu das Kartenelement aus und drücken Sie auf die rechte Maustaste, um es zu sichern. Mit einem erneuten rechten Mausklick ist es wieder entsichert.

10.1.2 In der Druckzusammenstellung navigieren

Zur Navigation in der Druckzusammenstellung stehen vier Werkeuge zur Verfügung:



- Hineinzoomen,
- Hinauszoomen,
- Volle Ausdehung und
- Aktualisiere Ansicht.

10.1.3 Weitere Elemente zum Print Composer hinzufügen

Neben einem Kartenfenster können auch die Elemente Legende, Maßstab, Bild und Beschriftung im Print Composer angelegt, ausgerichtet, verschoben und angepasst werden. Jedes Element hat dabei seine eigenen Eigenschaften und seine eigene Ausdehnung.

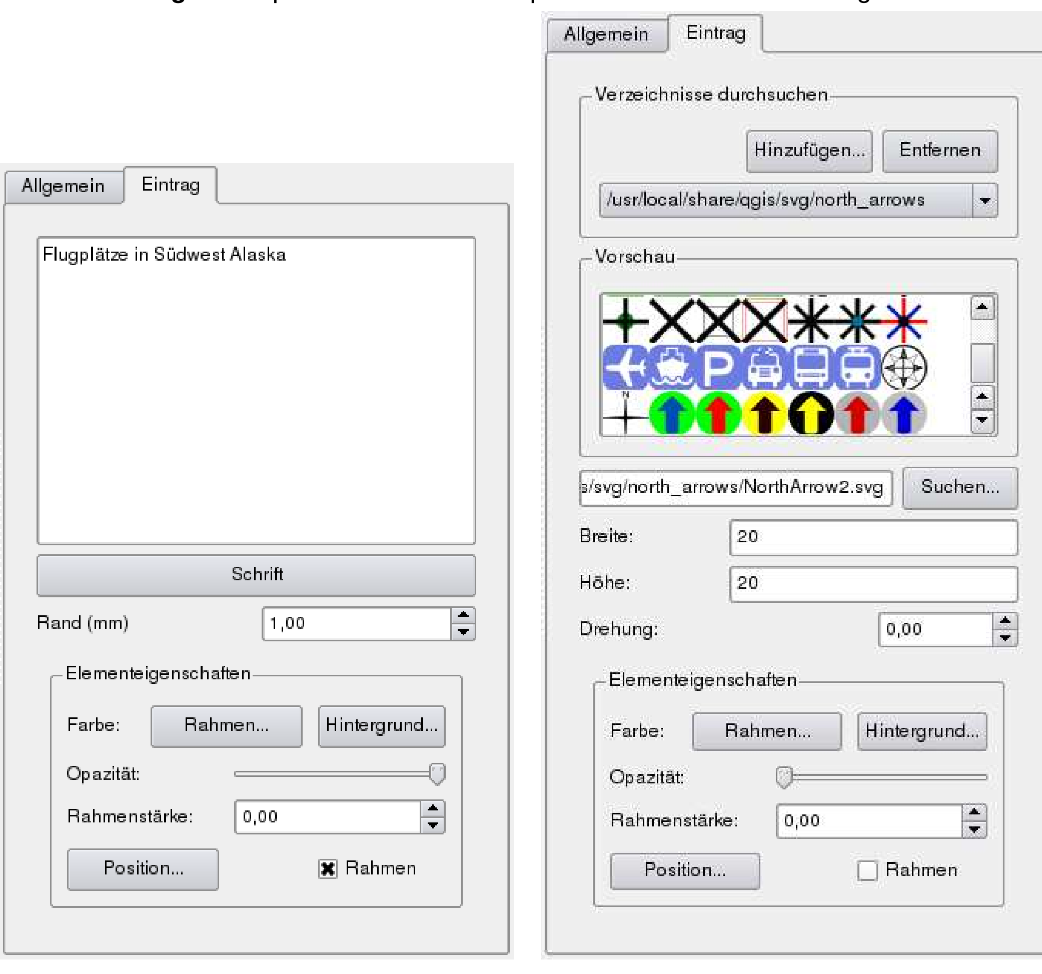
Beschriftung und Bild

Um eine Beschriftung oder ein Bild hinzuzufügen, klicken Sie auf den Knopf Neue Beschriftung hinzufügen oder Bild hinzufügen und plazieren Sie das Element und seine Ausrichtung nach ihren Wünschen und passen Sie das Erscheinungsbild im Reiter Eintrag an.

Vektorlegende und Maßstab

Um eine Vektorlegende oder einen Maßstab hinzuzufügen, klicken Sie auf den Knopf Neue Vektorlegende hinzufügen oder Neuen Maßstab hinzufügen und und plazieren Sie

Abbildung 44: Anpassen der Print Composer Elemente Beschriftung und Bild



(a) Reiter Eintrag für Beschriftung (b) Reiter Eintrag für Bild

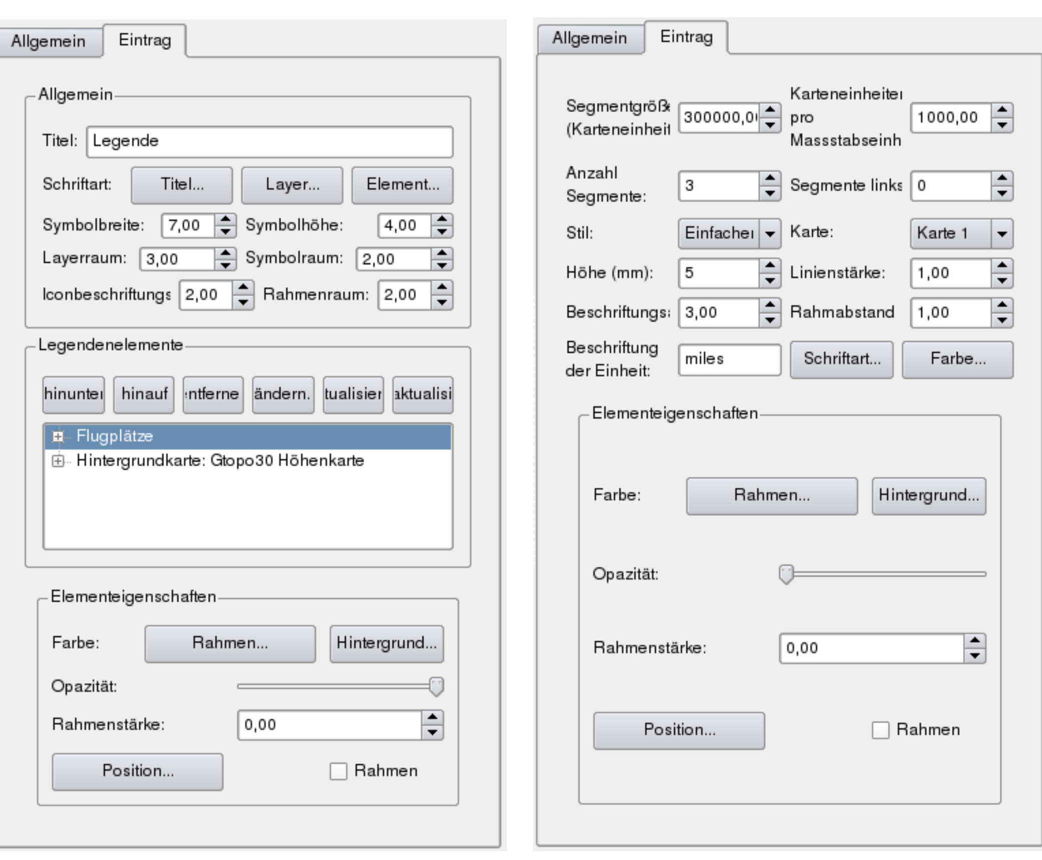
das Element und dessen Ausrichtung nach ihren Wünschen und passen Sie das Erscheinungsbild im Reiter Eintrag an.

10.1.4 Elemente in den Vorder- oder Hintergrund bringen und ausrichten

Die Funktionalitäten, um Elemente in den Vorder- oder Hintergrund bringen zu bringen, befinden sich im Ausgwählte Elemente in den Vordergrund bringen Pulldown Menü. Aktivieren Sie mit der linken Maustaste ein Element im Kartenfenster des Print Composers und wählen Sie die passende Funktionalität aus, um das Elemente relativ zu den anderen in den Vorder- oder Hintergrund zu bringen (siehe Tabelle 6).

Die Funktionalitäten, um Elemente im Kartenfenster des Print Composers auszurichten finden Sie

Abbildung 45: Anpassen der Print Composer Elemente Vektorlegende und Maßstab



(a) Reiter Eintrag Vektorlegende (b) Reiter Eintrag Maßstab

im Alle ausgewählten Elemente ausrichten Pulldown Menü. Aktivieren Sie mit der linken Maustaste ein Element im Kartenfenster des Print Composers und wählen Sie die passende Funktionalität aus (siehe Tabelle 6). Alle selektierten Elemente werden dann an ihrer gemeinsamen Bounding Box entsprechend ausgerichtet.

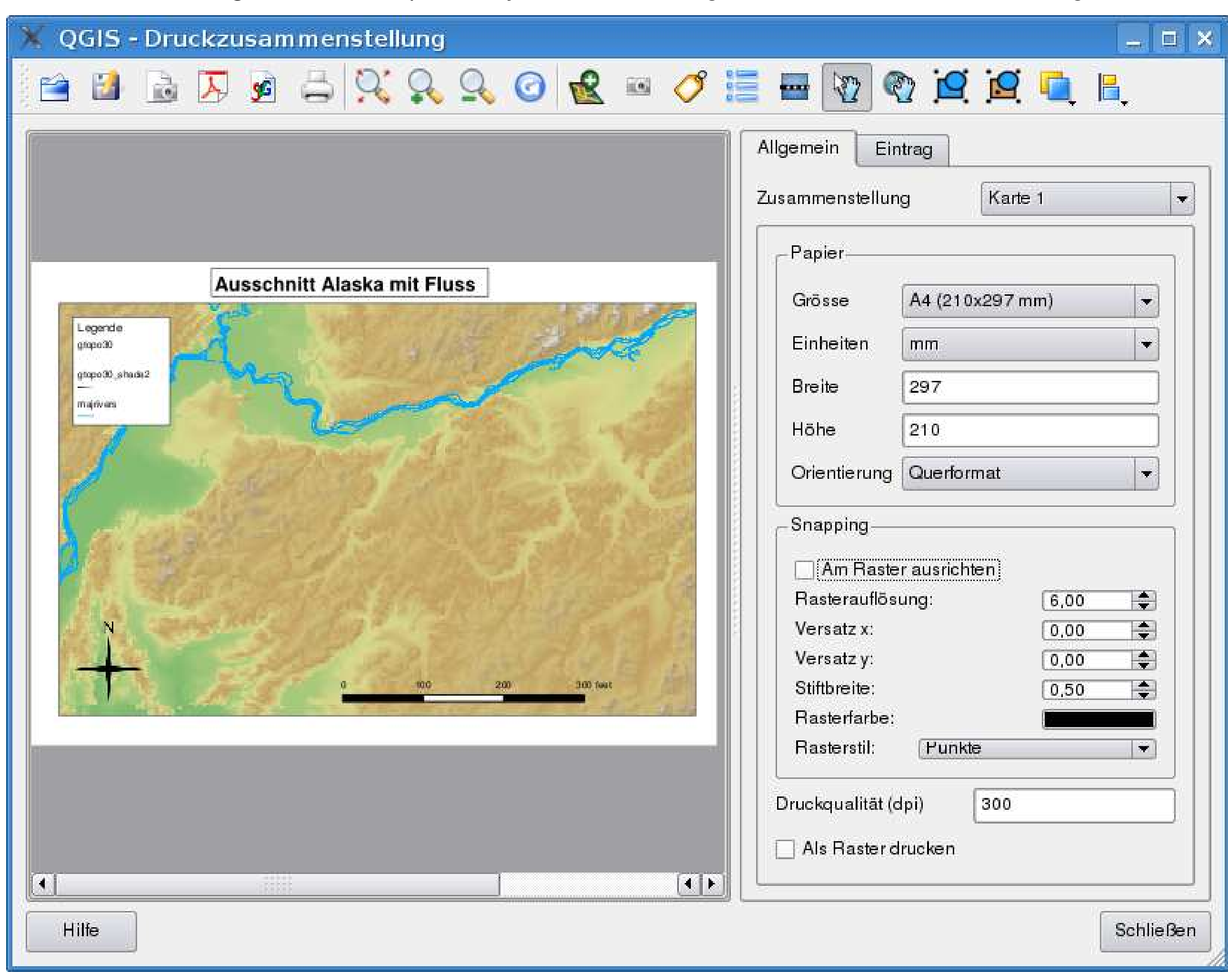
10.1.5 Eine Ausgabe erzeugen

Abbildung 46 zeigt den Print Composer mit einem Beispiel Printlayout, das alle in diesem Kapitel angesprochenen Elemente zeigt.

Mit dem Print Composer kann eine Karte in definierter Auflösung und Größe gedruckt, sowie als Rasterbild oder ins SVG-Format exportiert werden.

- Der Knopf Drucken ermöglicht das Drucken auf einem angeschlossenen Drucker, oder

Abbildung 46: Print Composer Layout mit Karte, Legende, Maßstab und Beschriftung



den Export als Postscript Datei in Abhängigkeit von den installierten Druckertreibern.

- Der Knopf Speichere als Rasterbild exportiert das Drucklayout in verschiedene Bildformate, z.B.: PNG, BPM, TIF, JPG, ...
- Der Knopf Als PDF exportieren speichert das aktuelle Kartenfenster des Print Composers als PDF.
- Der Knopf Speichern als SVG speichert das aktuelle Drucklayout als SVG (Scalable Vector Graphic).**Bemerkung:** Aktuell ist die SVG-Ausgabe noch unvollständig, da die verwendete QT4 Bibliothek noch nicht einwandfrei arbeitet. Dieses Problem wird hoffentlich mit der Zeit verschwinden.

10.1.6 Ein Print Composer Layout als Vorlage speichern und laden

Mit den Icons Als Vorlage speichern und Aus Vorlage laden können Sie den aktuellen Stand einer Print Composer Sitzung als ein Template mit der Dateiendung *.qpt speichern und entsprechend in einer anderen Sitzung wieder laden.

11 QGIS Plugins

QGIS wurde mit einer Plugin-Architektur geplant. Dies erlaubt das einfache Einfügen weiterer Funktionalitäten in das Programm. Viele der Funktionalitäten in QGIS sind bereits als **Kern-** oder **externe** Plugins implementiert.

- **Kern-Plugins** werden durch das QGIS Development Team gewartet und sind automatisch Teil jeder QGIS Distribution. Sie sind entweder in C++ oder in Python geschrieben. Weitere Informationen zu Kern-Plugins finden sich in Kapitel 12.
- **Externe Plugins** sind derzeit alle in Python geschrieben. Sie sind in externen Repositories abgelegt und werden durch die jeweiligen Autoren gewartet und betreut. Sie können in QGIS mit Hilfe des `Plugin Installer` integriert werden. Weitere Informationen zu externen Plugins finden sich in Kapitel 13.

11.1 Plugins verwalten

Das Verwalten von Plugins bedeutet maßgeblich das Laden und Entladen von Erweiterungen mit dem `Plugin Manager`. Externe Plugins müssen zuerst mit dem `Plugin Installer` aus dem jeweiligen Repository eines Servers integriert werden.

11.1.1 Kern-Plugins laden

Das Laden eines Kern-Plugins geschieht über das Menü Plugins > Plugins verwalten.

Der `Plugin Manager` listet alle vorhandenen Plugins und ihren Status (geladen oder nicht geladen). Alle vorhandenen meint in diesem Zusammenhang alle Kern-Plugins und alle externen Plugins, die mit Hilfe des `Plugin Installer` Plugins integriert wurden (siehe Kapitel 13). Abbildung 47 zeigt den **Plugin Manager** Dialog. Geladene Plugins haben einen Haken links neben dem Plugin-Namen und werden beim nächsten Starten der Anwendung erneut geladen. Abbildung 47 zeigt den Plugin Manager Dialog.

Um ein bestimmtes Plugin zu laden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen links neben dem Plugin-Namen und drücken dann auf OK. Wenn Sie QGIS verlassen, wird die Liste der geladenen Plugins beibehalten und beim nächsten Starten automatisch wieder geladen.

11.1.2 Externe Plugins laden

Um externe Plugins in QGIS integrieren zu können sind zwei Schritte notwendig.

Abbildung 47: Plugin Manager



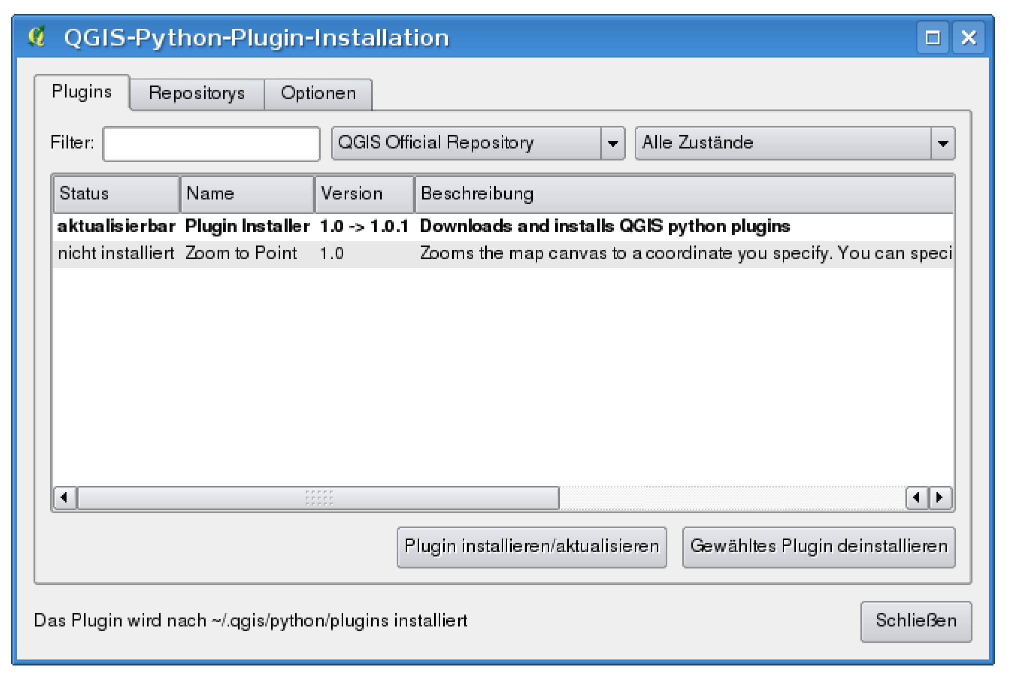
Hinweis 44 ABSTÜRZENDE PLUGINS

Falls QGIS während des Startens abstürzt, kann der Grund ein kaputtes Plugin sein. Um erstmal kein Plugin zu laden, können Sie auch die gespeicherten Einstellungen direkt editieren (vgl. Abschnitt 4.7). Finden Sie dazu den Block der Plugins und ändern Sie alle Werte auf 'false'; dann wird das entsprechende Plugin nicht mehr geladen. Um z.B. das Plugin "Getrennter Text" nicht automatisch beim Starten zu laden, sollte der Eintrag in der Datei `$HOME/.config/QuantumGIS/qgis.conf` folgendermaßen aussehen: `Add Delimited Text Layer=false`. Tun Sie dies nun für alle Plugins, die im Block "Plugins" stehen. Danach können Sie QGIS starten und vom `Plugin Manager` Diaolg aus jedes einzelne Plugin laden und herausfinden, welches das Probleme machende Plugin ist.

1. Laden Sie mit dem `Plugin Installer` das externe Plugin von dem Repository eines Servers (siehe Kapitel 11.1.3). Das externe Plugin ist nun in QGIS integriert.

2. Laden Sie nun das externe Plugin mit dem `Plugin Manager`.

Abbildung 48: Externe Python Plugins installieren



11.1.3 Plugin Installer verwenden

Um ein externes Plugin herunterzuladen und zu installieren, klicken Sie auf das Menü Plugins > Python Plugins herunterladen. Der **Plugin Installer** Dialog öffnet sich mit dem Reiter Plugins (siehe Abbildung 48). Sie sehen nun eine Liste aller in den eingebundenen Repositories vorhandenen Python Plugins sowie die bereits auf dem Rechner installierten. Jedes Plugin kann dabei folgenden Status haben:

- **nicht installiert** - Das Plugin ist auf einem gerade eingebundenen Repository vorhanden, aber bisher nicht installiert. Um es zu installieren, selektieren Sie es ung klicken dann auf den Knopf Plugin installieren .
- **neu** - Der Status entspricht dem obigen, jedoch erscheint dieses Plugin erstmalig.
- **installiert** - Das Plugin ist installiert. Wenn es gleichzeitig auf noch in einem eingebundenen Repository vorhanden ist, ist der Knopf Plugin erneut installieren aktiviert. Falls die installierte Version des Plugins neuer ist, als die im Repository, erscheint stattdessen der Knopf Plugin downgraden .
- **aktualisierbar** - Das Plugin ist installiert, aber es gibt eine aktuellere Version in einem eingebundenen Repository. Der Knopf Plugin sktualisieren erscheint.
- **ungültig** - Das Plugin ist installiert, funktioniert aber nicht. Der Grund hierfür ist dann in der Beschreibung des Plugins nachzulesen.

Plugins Reiter

Um ein externes Plugin zu installieren, wählen Sie es aus der Liste aus und klicken Sie dann auf den Knopf [Plugin installieren]. Das Plugin wird nun in einem eigenen Verzeichnis installiert.

- Linux und andere Unices:
  ./share/qgis/python/plugins
  /home/$USERNAME/.qgis/python/plugins
- Mac OS X:
  ./Contents/MacOS/share/qgis/python/plugins
  /Users/$USERNAME/.qgis/python/plugins
- Windows:
  C:\Programme\QGIS\python\plugins
  C:\Documente und Einstellungen\$USERNAME\.qgis\python\plugins

Wenn die Installation erfolgreich war, wird eine Bestätigung angezeigt. Danach können Sie im Menü [Plugins] > [Plugins verwalten] das neue externe Plugin selektieren und laden.

Wenn die Installation fehlschlägt, wird der Grund angezeigt. Die häufigsten Fehler treten durch eine fehlende Internetverbindung oder fehlende Python Module auf dem Rechner auf. Im ersten Fall kann es sein, dass Sie einfach ein wenig warten müssen. Im letzteren Fall sollten Sie die fehlenden Python Module installieren, und dann nochmals versuchen, das Plugin zu installieren. Für Linux sind die notwendigen Module meist in fertigen Installationspaketen über den Paketmanager installierbar. Für die Installation unter MS Windows sollten Sie die Modul Webseiten aufsuchen. Falls Sie Proxy-Einstellungen verwenden, sollten Sie diese unter [Einstellungen] > [Optionen] im Reiter [Proxy] eintragen.

Der Knopf [Gewähltes Plugin deinstallieren] ist nur aktiv, wenn das ausgewählte Plugin installiert und kein Kern-Plugin ist. Falls Sie ein Update eines Kern-Plugins installiert haben, können Sie dieses wieder mit dem Knopf [Gewähltes Plugin deinstallieren] löschen und damit die vorherige Version des QGIS Paketes wieder herstellen. Diese Standardversion kann dann jedoch nicht deinstalliert werden.

Repositorys Reiter

Der zweite Reiter [Repositorys] zeigt eine Liste von Plugin Repositories. Als Standard ist nur das QGIS Official Repository vorhanden, aber Sie können weitere Benutzer Repositories ergänzen, indem Sie auf den Knopf [Plugin Repositories hinzufügen] drücken. Diese Repositories enthalten eine Vielzahl von mehr oder weniger nützlichen Plugins. Bitte beachten Sie, dass diese Plugins nicht durch das QGIS Development Team gewartet werden und daher keine Verantwortung für die Sicherheit und Zuverlässigkeit übernommen werden kann. Desweiteren können Sie die Repository-Liste auch manuell mit den Knöpfen [Hinzufügen], [Bearbeiten] und [Löschen] managen.

Optionen Reiter

Im Reiter Optionen werden die Einstellungen des Plugin-Installers definiert.

Das Kontrollkästchen [X] Beim Start nach Aktualisierungen suchen erlaubt es, nach Updates und neuen externen Plugins zu suchen. Wenn es aktiviert ist, durchsucht QGIS dazu alle gelisteten und aktivierten Repositories. Wenn ein neues Plugin oder ein Update für ein bereits installiertes Plugin gefunden wird, erscheint ein auswählbarer Hinweis in der Statusleiste. Wenn das Kontrollkästchen deaktiviert ist, wird nach neuen Plugins oder Updates nur gesucht, wenn der Dialog der **Plugin Installer** gestartet wird. Die Häufigkeit, wie oft nach neuen Plugins oder Updates im Internet gesucht kann zwischen täglich bis monatlich in einem Dropdown Menü eingestellt werden

Falls Sie Probleme mit der Internetverbindung haben, kann es sein, dass die Meldung *Suche nach neuen Plugins...* während der gesamten QGIS Sitzung geöffnet bleibt und dabei einen Programmabsturz verursachen kann. Deaktivieren Sie in diesem Fall bitte das Kontrollkästchen [X] Beim Start nach Aktualisierungen suchen.

Zusätzlich können Sie auch festlegen, welche Arten von Plugins im `Plugin Installer` angezeigt werden. Im Bereich *Erlaubte Plugins*, können Sie auswählen unter:

- ⊙ Nur Plugins des offiziellen Repositories anzeigen
- ⊙ Alle Plugins, außer denen als experimentell markierten anzeigen
- ⊙ Alle inklusive der als experimentell markierten Plugins anzeigen

Hinweis 45 EXPERIMENTELLE PLUGINS VERWENDEN

Experimentelle Plugins sind generell nicht verwendbar im produktiven Alltag. Diese Plugins befinden sich in einem frühen Entwicklungsstadium und sollten als unvollständig oder Machbarkeitsnachweis angesehen werden. Das QGIS Entwicklerteam rät von der Verwendung dieser Plugins ab, es sei denn zu Testzwecken.

11.1.4 Datenprovider

Datenprovider sind 'spezielle' Plugins, welche die Verbindung zur Datenquelle erstellen. Standardmäßig unterstützt QGIS Postgis-Layer und disk-basierte Datenquellen, die von der Bibliothek GDAL/OGR unterstützt werden (siehe Anhang A.1). Ein Datenprovider Plugin erweitert QGIS beim Nutzen von anderen Datenquellen.

Datenprovider Plugins werden automatisch beim Starten im System registriert. Sie werden nicht durch den Pluginmanager verwaltet, werden jedoch im Hintergrund benutzt, wenn ein entsprechender Datenlayer in QGIS angezeigt werden soll.

12 Kern-Plugins verwenden

QGIS 1.3.0 stellt 22 Kern-Plugins zur Verfügung, die mit dem Plugin Manager geladen werden.

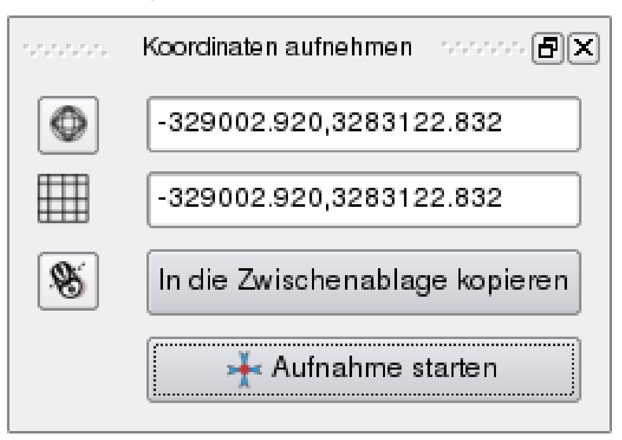
Tabelle 7: QGIS Kern-Plugins

Icon	Plugin	Beschreibung
	Layer aus Textdatei laden	CSV-Tabellen mit X- und Y-Koordinaten darstellen
	Koordinaten abgreifen	Koordinaten in anderem KBS aus dem Kartenfenster abgreifen
	Copyright Label	Stellt Urheberrechtsinformationen dar
	Diagram Overlay	Diagramme oder Symbole über Vektorlayern darstellen
	DXF2Shape Konverter	Wandelt Daten vom DXF ins Shapefile Format um
	eVis	Ereignisvisualisierungswerkzeug
	fTools	Analyse, Korrektur, Prozessierung und Untersuchung von Shapes
	GPS Werkzeuge	Werkzeuge zum Laden und Importieren von GPS-Daten
	GRASS	GRASS-Layer einer Location anzeigen und bearbeiten
	Georeferenzierer	Fügt Projektionsinformationen zu einer Rasterdatei hinzu
	Interpolationsplugin	Interpolation von Stützpunkten eines Vektorlayers in ein Raster
	Rastergeländeanalyse Plugin	Rasterbasierte Geländeanalysen
	MapServer Export	Exportiert eine QGIS Projektdatei in einen MapServer Mapfile
	Nordpfeil	Stellt einen Nordpfeil im Kartenfenster dar
	OGR-Layer-Konverter	OGR-unterstützte Formate von einem in ein anderes umwandeln
	OpenStreetMap	Anzeigen und editieren von OpenStreetMap Daten
	Oracle Georaster	Anbindung an Oracle Georaster
	Plugin Installer	Herunterladen und installieren externer QGIS Python Plugins
	SPIT	Importieren von Shapefiles nach PostGIS
	Schnelles drucken	Ohne großen Aufwand eine einfache Karte drucken
	Maßstab	Zeichnet einen Maßstab ins Kartenfenster
	WFS-Plugin	Lädt und stellt WFS-Layer dar

12.1 Koordinaten abgreifen Plugin

Das Plugin Koordinaten abgreifen ist einfach zu bedienen und erlaubt es, mit der linken Maustaste Koordinaten für zwei ausgewählte Koordinatenbezugssysteme (KBS) im Kartenfenster abzufragen.

Abbildung 49: Koordinaten abgreifen Dialog



1. Starten Sie QGIS, wählen Sie Projekteinstellungen im Menü Einstellungen und klicken Sie auf den Reiter Benutzerkoordinatenreferenzsystem . Alternativ klicken Sie das  KBS Status Icon in der unteren rechten Ecke der Statusleiste.
2. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen X On-the-Fly-KBS-Transformation aktivieren und wählen Sie ein KBS Ihrer Wahl (siehe dazu auch Kapitel 8).
3. Laden Sie nun das Koordinaten abgreifen Plugin (vgl. Kapitel 11.1.1) und klicken das Koordinaten abgreifen Icon. Der Dialog wie in Abbildung 49 erscheint.
4. Klicken Sie nun auf das Icon Klicken Sie, um das KBS zur Koordinatenanzeige auszuwählen und wählen Sie anderes Koordinatenbezugsystem (KBS) als eben.
5. Sie können nun auf einen Punkt im Kartenfenster klicken und das Plugin zeigt ihnen die Koordinaten für diesen Punkt in beiden zuvor gewählten KBS an (siehe Abbildung 49).
6. Um die Mausverfolgungs-Funktion zu starten, klicken Sie auf das Icon Mausverfolgung.
7. Sie können die ausgewählten Koordinaten auch in die Zwischenablage kopieren.

12.2 Dekorationen Plugins

Die Dekorationen Plugins bestehen aus dem Urheberrechtshinweis, dem Nordpfeil und dem Maßstab Plugin. Sie werden als katographische Elemente im Kartenfenster verwendet.

12.2.1 Urheberrechtshinweis Plugin

Der Name dieses Plugins ist ein wenig irreführend, denn Sie können damit nicht nur das Copyright Zeichen, sondern auch jeden anderen beliebigen Text zu einer Karte hinzufügen.

Abbildung 50: Copyright Label Plugin

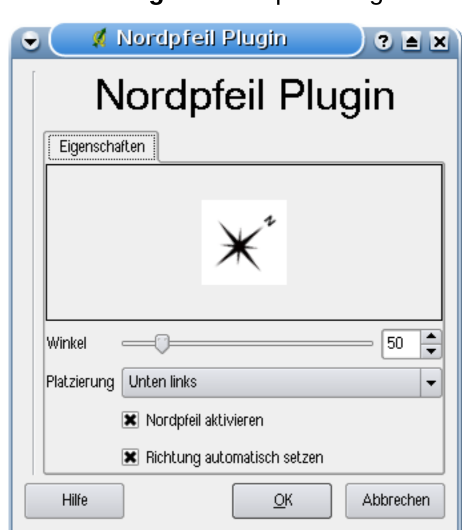
1. Vergewissern Sie sich, dass das Urheberrechtshinweis Plugin geladen ist.
2. Klicken Sie auf Plugins > Dekorationen > © Urheberrechtshinweis oder klicken Sie auf das Urheberrechtshinweis Icon der Werkzeugleiste.
3. Geben Sie den Text ein, den Sie der Karte hinzufügen möchten. Wie im gezeigten Beispiel können Sie hierbei auch HTML Text verwenden.
4. Wählen Sie aus dem Drop-Down Menü Platzierung Unten rechts aus, wo der Urheberrechtshinweis im Kartenfenster zu sehen sein soll.
5. Vergewissern Sie sich, dass das Kontrollkästchen [X] Urheberrechtshinweis aktivieren ausgewählt ist.
6. Klicken Sie auf OK

In obigem Beispiel ist wird ein Copyright Symbol, gefolgt von dem Namen QGIS und der Jahreszahl 2009 in der unteren rechten Ecke des Kartenfensters angezeigt.

12.2.2 Nordpfeil Plugin

Das Nordpfeil Plugin platziert im Kartenfenster einen Nordpfeil. Bislang steht hierfür lediglich eine Pfeilform zur Verfügung. Sie können die Richtung des Nordpfeiles entweder selbst anpassen oder dies automatisch von QGIS bewerkstelligen lassen. Wenn Sie es QGIS überlassen die Richtung zu bestimmen, entscheidet das Programm, in welche Richtung der Nordpfeil idealerweise zeigen sollte.

Abbildung 51: Nordpfeil Plugin



12.2.3 Maßstab Plugin

Das Maßstab Plugin fügt dem Kartenausschnitt einen Maßstabsbalken hinzu. Dabei können Sie sowohl das Aussehen, die Platzierung, als auch die Beschriftung festlegen.

QGIS unterstützt hierbei jedoch lediglich die Darstellung des Balkens in denjenigen Einheiten, die auch in Ihren entsprechenden Karten verwendet werden. Dies bedeutet, dass Sie einer Karte deren Layer der Einheit Meter entsprechen, keinen Maßstabsbalken in den Einheiten Fuss oder Zoll hinzufügen können. Die Einheit des Maßstabsbalkens entspricht also immer derjenigen der Karte. Gleiches gilt, wenn Sie Dezimalzahlen (Latitude/Longitude) verwenden, auch hier können Sie keinen Maßstabsbalken verwenden, der die Distanzen in der Einheit Meter darstellt.

Das Hinzufügen eines Maßstabsbalkens geht folgendermaßen:

1. Klicken Sie auf Plugins > Dekorationen > Maßstab oder drücken Sie auf das Icon Maßstab in der Werkzeugleiste.

2. Wählen Sie aus dem Drop-Down Menü Platzierung Oben links aus, wo der Maßstabsbalken im Kartenfenster zu sehen sein soll.
3. Wählen Sie aus dem Drop-Down Menü Maßstabstil Strich unten aus, welchen Stil der Maßstabsbalken haben soll.
4. Wählen Sie die Farbe des Maßstab aus.
5. Definieren Sie die Größe des Maßstab 30Grad
6. Vergewissern Sie sich, dass das Kontrollkästchen [X] Maßstab aktivieren aktiv ist.
7. Optional können Sie noch auswählen, dass die Maßstabszahl immer als auf eine Ganze Zahl gerundet werden soll mit dem Kontrollkästchen [X] Automatisch auf runde Zahlen einstellen
8. Klicken Sie auf OK

Abbildung 52: Maßstab Plugin



Hinweis 46 Plugin Einstellungen als Projekt speichern

Wenn Sie ein .qgs Projekt erstellen, werden alle Einstellungen bezüglich des Nordpfeil, Maßstab und Copyright Plugins mitgespeichert und beim nächsten Laden des Projektes wieder dargestellt.

12.3 Getrennter Text Plugin

Mit dem Getrennter Text Plugin können ASCII-Texttabellen, die u.a zwei Spalten für X- und Y-Koordinaten enthalten, als ein Layer in QGIS geladen werden.

Anforderungen

Um Datenspalten aus einer Textdatei in QGIS zu laden, muss diese Textdatei bestimmte Eigenschaften aufweisen:

1. Eine Kopfzeile mit den Spaltennamen. Diese Kopfzeile muss die erste Zeile der Datei sein
2. Die Textdatei muss mindestens eine Spalte mit X- und eine mit Y-Koordinaten enthalten. Die Bezeichnungen in der Kopfzeile für diese Spalten können beliebig sein.
3. Die X- und Y-Koordinaten müssen als Zahlen angegeben sein. Das Koordinatensystem spielt keine Rolle.

Als Beispiel für einen Textdatei importieren wir die Datei `elevp.csv` aus dem QGIS Beispieldatensatz 3.2:

```
X;Y;ELEV
-300120;7689960;13
-654360;7562040;52
1640;7512840;3
[...]
```

Einige weitere Anmerkungen zu Textdateien:

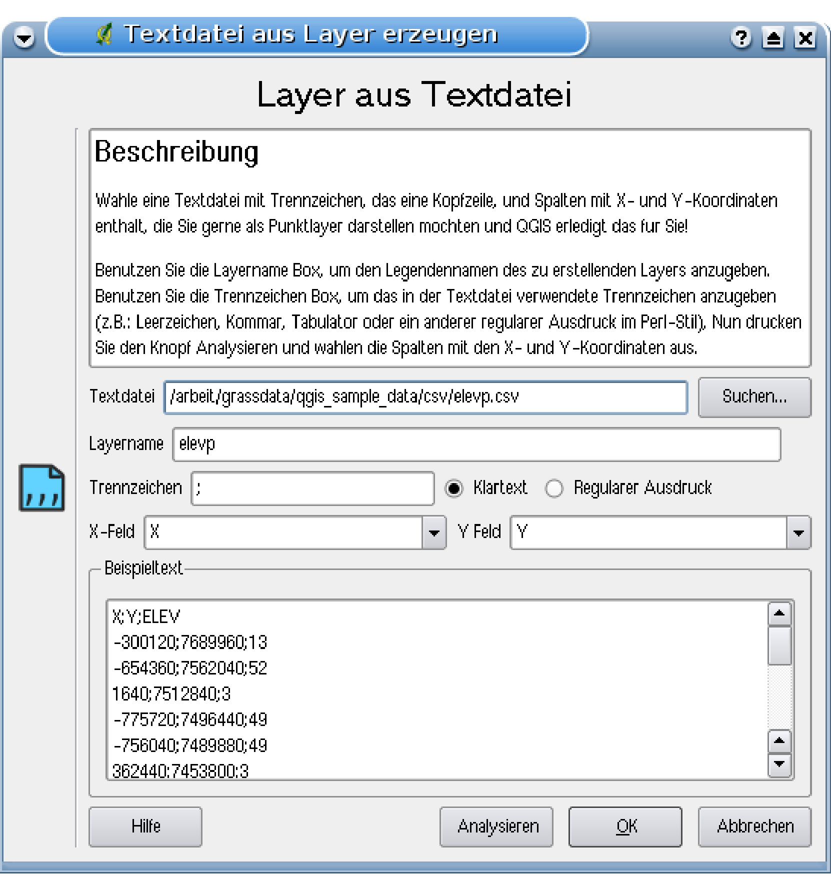
1. Die Beispieldatei verwendet ; als Trennzeichen. Es können auch andere Zeichen zum Trennen der Spalten verwendet werden.
2. Die erste Zeile ist die Kopfzeile. Sie enthält die Spaltennamen name, latdec, longdec und cell
3. Anführungszeichen (`"`) dürfen nicht als Trennzeichen benutzt werden
4. Die X-Koordinaten sind in der Spalte *longdec* enthalten
5. Die Y-Koordinaten sind in der Spalte *latdec* enthalten

Das Plugin verwenden

Um das Plugin zu verwenden, müssen Sie es zuerst laden, wie in Kapitel 11.1 beschrieben.

Klicken Sie danach auf das Icon Getrennter Text in der Werkzeugleiste, um den Dialog zu öffnen (siehe Abbildung 53).

Abbildung 53: Plugin Getrennter Text



Zuerst müssen Sie ein Trennzeichen für die Textspalten angeben. In diesem Beispiel ist es das Trennzeichen ein Semikolon (;). Danach wählen Sie mit den Knopf [Suchen] z.B. die Datei `qgis_sample_data/csv/elevp.csv` aus dem QGIS Beispieldatensatz.

Damit die Textdatei richtig analysiert werden kann, ist es wichtig, das richtige Trennzeichen zu wählen. Danach klicken Sie auf [Analysieren]. Im unteren Feld wird nun der Inhalt korrekt in die vorkommenden Spalten unterteilt dargestellt.

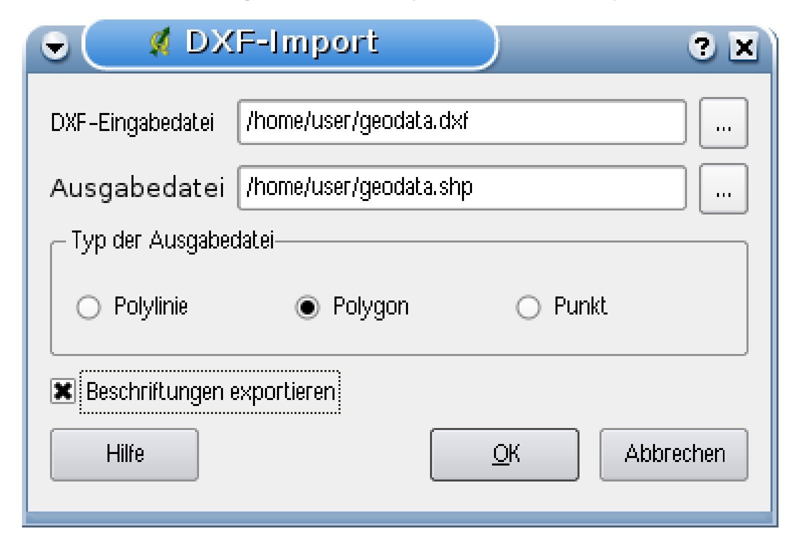
Wählen Sie nun die Spalten für die X- und Y-Koordinaten aus und tragen einen Namen ein, unter dem die Daten in QGIS angezeigt werden sollen. Um die Daten zu sehen, klicken Sie auf [Hinzufügen]. Der Layer verhält sich nun wie jeder andere Vektorlayer in QGIS.

12.4 Dxf2Shape Konverter Plugin

Das Plugin d2s Dxf2Shape Konverter ermöglicht es, Vektorlayer von DXF (Drawing Interchange Format) ins Shape-Format zu konvertieren. Dazu müssen Sie folgende Parameter angegeben:

- **DXF-Eingabedatei**: Geben Sie hier den Pfad zur DXF-Datei an.
- **Ausgabedatei**: Geben Sie hier einen Namen für das Ausgabe-Shape an.
- **Typ der Ausgabedatei**: Geben Sie hier den Geometrietyp an. Unterstützt wird momentan Polylinie, Polygon oder Punkt.
- **Beschriftungen exportieren**: Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, wird ein zusätzlicher Shapefile Punktlayer erstellt, und die damit verknüpfte dbf-Datei enthält die Beschriftungen und Informationen dazu, die sich im “TEXT“-Feld der Datei befinden.

Abbildung 54: Dxf2Shape Konverter Plugin



Das Plugin anwenden

1. Starten Sie QGIS, laden Sie das Dxf2Shape Plugin mit dem Plugin Manager (siehe Kapitel 11.1.1) und klicken Sie auf das Icon d2s Dxf2Shape Konverter in der Wekrzeugleiste. Der **DXF-Import** Dialog erscheint wie in Abbildung 54.
2. Geben Sie den DXF-Eingabedatei an, einen Namen für die Ausgabedatei und ihren Typ.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen [X] Beschriftungen exportieren, wenn Sie einen zusätzlichen Shapefile Punktlayer mit den Beschriftungen erstellen wollen.
4. Klicken Sie Ok .

12.5 eVis Plugin

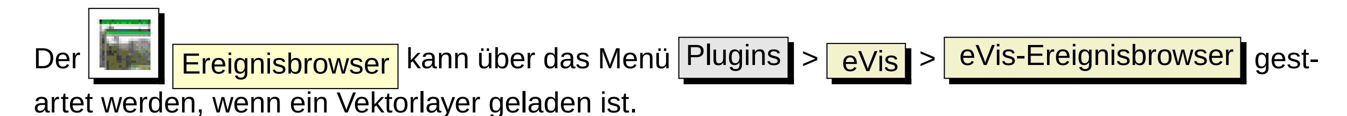
Der Biodiversitäts-Informatik Fachbereich am American Museum of Natural History's (AMNH) Center for Biodiversity and Conservation (CBC) [9] hat das Event Visualization Tool (eVis) entwickelt, ein weiteres, ergänzendes Werkzeug im Bereich Monitoring und Decision Support Tools für die Analyse geschützter Bereiche und die Landschaftsplanung. Dieses Plugin ermöglicht die einfache Verknüpfung geokodierter Fotos (d.h. referenziert mit Längen-und Breitengrad oder X- und Y-Koordinaten) und anderer Dokumente mit die Vektordaten in QGIS.

Das eVis Plugin wird wie alle Kern-Plugins mit dem Plugin-Manager aktiviert und deaktiviert (siehe Abschnitt 11.1). Es besteht aus drei Modulen: der eVis-Datenbankverbindung, dem eVis-Ereignis-ID-Werkzeug und dem eVis-Ereignisbrowser. Diese Werkzeuge arbeiten zusammen, damit das Darstellen von georeferenzierten Fotos und anderen Dokumenten, die mit Vektorobjekten, Datenbanken oder Tabellen verlinkt sind, funktioniert.

12.5.1 Ereignisbrowser

Der Ereignisbrowser verfügt über Funktionen, um georeferenzierte Fotos anzuzeigen, die mit Vektorobjekten verknüpft sind, die im Kartenfenster dargestellt sind. Die Punktdaten können dabei z.B. ein in QGIS geladener Vektorlayer oder das Ergebnis einer Datenbankabfrage sein. Das Vektorobjekt muss Attribute mit Informationen zu dem Ort und dem Namen der darzustellenden Datei mit dem Foto enthalten und gegebenenfalls auch die Himmelsrichtung, in welche die Kamera gerichtet war, als das Bild geschossen wurde. Der Vektorlayer muss bereits in QGIS geladen sein, bevor Sie den Ereignisbrowser starten können.

Den eVis-Ereignisbrowser starten



Der Ereignisbrowser kann über das Menü Plugins > eVis > eVis-Ereignisbrowser gestartet werden, wenn ein Vektorlayer geladen ist.

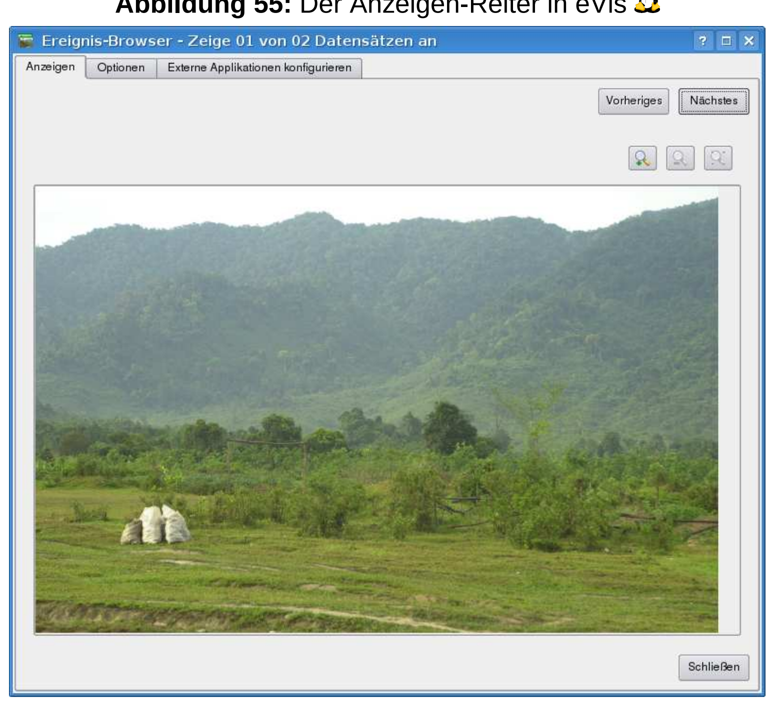
Der Ereignisbrowser-Dialog besteht aus drei Reitern am oberen linken Rand. Der Reiter Anzeigen wird verwendet, um das Foto anzuzeigen und das damit verbundene Datenattribut. Der Reiter Optionen enthält eine Reihe von Einstellungen, die angepasst werden, um das Verhalten des Plugins zu verändern. Schließlich gibt es noch den Reiter Externe Applikationen konfigurieren, um eine Tabelle mit Dateierweiterungen und damit verbundenen Anwendungen zu managen, um andere Dokumente als Bilder anzeigen zu können.

[9] Dieser Abschnitt ist von Horning, N., K. Koy, P. Ersts abgeleitet. 2009. Evis (v1.1.0) User's Guide. American Museum of Natural History, Center for Biodiversity and Conservation. Erhältlich unter http://biodiversityinformatics.amnh.org/, und unter der GNU FDL veröffentlicht

Der Anzeigen-Reiter

Der Reiter Anzeigen des Ereignisbrowsers wird verwendet, um georeferenzierte Fots und damit verknüpfte Attribute anzuzeigen.

Abbildung 55: Der Anzeigen-Reiter in eVis



- **Anzeigefenster**: Ein Fenster, in dem das Foto erscheint.
- **Hineinzoomen**: Zoomen, um Details zu sehen. Wenn das gesamte Bild nicht im Anzeigefenster dargestellt werden kann, erscheinen Scrollbars auf der linken und unteren Seite des Fensters, um das Foto verschieben zu können.
- **Herauszoomen**: Aus dem Bild herauszoomen, um einen Überblick zu haben.
- **Zur vollen Ausdehnung zoomen**: Zeigt die volle Ausdehnung des Fotos an.
- **Attributfenster**: Alle Attribute des Vektorpunktes, der mit dem Foto verlinkt ist werden hier angezeigt. Wenn der Datentyp, auf den verwiesen wird kein Foto ist, sondern ein anderer Datentyp, der im Reiter Externe Applikationen konfigurieren definiert ist, dann öffnet sich die Anwendung mit dem speziellen Datentyp, indem Sie auf das Feld mit dem Pfad doppelkicken. Die Anwendung wird dann gestartet und Sie können den Inhalt anschauen oder anhören. Wenn die Datenendung erkannt wird, wird sie automatisch in grün angezeigt.
- **Navigation**: Verwenden Sie den Vorheriges und Nächstes Knopf, um weitere Objekte zu laden, falls vorhanden und selektiert.

- **Objektindikator**: Diese Information in der Kopfzeile des Ereignisbrowsers gibt an, welches Objekt gerade angezeigt wird und wieviele insgesamt vorhanden sind.

Der Optionen-Reiter

Abbildung 56: Der Optionen-Reiter in eVis

- **Dateipfad**: Eine Dropdown-Liste, um das Attributfeld zu definieren, welches den Verzeichnispfad oder die URL für die Fotos oder anderen Dokumente enthält. Wenn es ein relativer Pfad ist, dann wählen Sie das Kontrollkästchen [X] Pfad ist relaitiv , links neben dem Dropdown-Menü. Der Grundpfad für den relativen Pfad kann in dem Textfeld 'Grundpfad' eingegeben werden. Informationen über die verschiedenen Optionen zur Angabe des Speicherortes der Datei werden weiter unten beschrieben.
- **Kompassrichtung**: Eine Dropdown-Liste, um das Attributfeld zu definieren, welches die Himmelsrichtung angibt, in der das Foto geschossen wurde. Wenn eine Kompassrichtung verfügbar ist, ist es notwendig, zuvor das Kontrollkästchen [X] Kompassrichtung anzeigen auszuwählen, um die Spalte mit den Himmelsrichtungen auszuwählen.
- **Kompassversatz**: Der Kompassversatz kann verwendet werden, um die magnetische Abweichung zu kompensieren. (Abweichung der magnetischen zur wahren Nordrichtung). Klicken Sie

dazu auf ⊙ Manuell, um die Abweichung einzugeben, oder auf ⊙ Aus Attribut, um eine Attributspalte mit den Abweichungen festzulegen. Für beide Optionen sollten östliche Abweichungen als postive Zahlenwerte und westliche Abweichungen als negative Zahlenwerte angegeben werden.

- **Relativer Pfad**: Der Grundpfad, auf den sich die relativen Pfade der Fotos und Dokumente beziehen (siehe Abbildung 56).
- **Gesamten Pfad ersetzen**: Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird nur der Dateiname an den Grundpfad angehängt, der als Attributspalte im Bereich Dateipfad definiert wurde.
- **Bildpfad auf alle Dokumente anwenden**: Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird derselbe Grundpfad, der für Fotos verwendet wird, auch auf alle anderen Dokumente (Filme, Texte, usw.) verwendet. Ansonsten werden die definierten Pfadangaben nur für die Fotos verwendet. Alle anderen Dokumente ignorieren den Grundpfad.
- **Dies merken**: Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden alle damit in Verbindung stehenden Parameter für die nächste Sitzung gespeichert. Sie können dazu auch global den Knopf [Speichern] drücken.
- **Zurücksetzen**: Setzt die Werte der jeweiligen Zeile auf die Standardwerte zurück.
- **Voreinstellungen**: Damit werden alle Werte in den Feldern auf die Standardwerte zurückgesetzt. Es ist derselbe Effekt, als wenn Sie alle Zurücksetzen Knöpfe drücken.
- **Speichern**: Dieser Knopf speichert alle Einstellungen, ohne den Dialog zu schließen.

Der Externe Applikationen konfigurieren Reiter

Abbildung 57: Der Externe Applikationen konfigurieren Reiter in eVis



- **Datei Referenztabelle**: Eine Tabelle mit den Datentypen, die mit eVis geöffnet werden können. Jeder Datentyp benötigt eine Dateiendung, und den Pfad zu einer Anwendung, die den entsprechenden Datentyp anzeigen oder ausführen kann. Dies schließt neben Fotos u.a. auch Textdokumente, Filme oder Hörspiele mit ein.
- **Neuen Dateityp hinzufügen**: Füge einen neuen Dateityp mit einer einzigartigen Dateiendung hinzu, sowie einen Pfad zu der Applikation, mit der dieser Datentyp geöffnet werden kann.
- **Aktuelle Zeile löschen**: Löschen Sie den ausgewählten Dateityp aus der Referenztabelle.

Den Ort und Namen eines Fotos festlegen

Der Ort und Name eines Fotos kann über einen absoluten oder relativen Pfad festgelegt werden. Wenn das Foto auf einem Webserver liegt, kann auch eine URL verwendet werden. Beispiele für die verschiedenen Varianten finden Sie in Tabelle 12.5.1.

Tabelle 8: eVis Fotos mit absoluten Pfad, relativen Pfad und URL einbinden

X	Y	Datei	Richtung
780596	1784017	`C:\Workshop\eVis_Data\groundphotos\DSC_0168.JPG`	275
780596	1784017	`/groundphotos/DSC_0169.JPG`	80
780819	1784015	`http://biodiversityinformatics.amnh.org/evis_test_-data/DSC_0170.JPG`	10
780596	1784017	`pdf:http://www.testsite.com/attachments.php?attachment_-id-12`	76

Den Ort und Namen anderer Dokumente und Dateien festlegen

Belege wie Text-Dokumente, Videos und Sound-Clips können ebenfalls angezeigt oder abgespielt werden. Dazu ist es notwendig, einen Eintrag in der Referenztabelle zu erstellen, über den die Quelle dann geöffnet werden kann. Außerdem ist es notwendig, den Pfad oder eine URL in die Attributtabelle des Vektorlayers für das entsprechende Objekt einzutragen. Eine weitere Regel, die für URLs verwendet werden kann, die keine Dateiendung für das Dokument enthalten, das Sie öffnen möchten, besteht darin, die Dateierweiterung vor der URL anzugeben. Das Format ist dann - Dateiendung:URL. Vor die URL wird die Dateiendung mit einem Doppelpunkt geschrieben. Dies ist besonders nützlich für den Zugriff auf Dokumente in Wikis und anderen Webseiten, die eine Datenbank verwenden, um die Webseiten zu verwalten (siehe Tabelle 12.5.1).

Arbeiten mit dem Ereignisbrowser

Wenn Sie den Ereignisbrowser starten, öffnet sich ein Foto und wird im Display angezeigt, wenn in der Attributtabelle auf das entsprechende Foto verwiesen wird, und wenn der Speicherort der Datei im Reiter Optionen richtig eingestellt ist. Wenn Sie ein Foto erwarten, es aber nicht angezeigt wird, kontrollieren Sie die Parameter nochmals.

Wenn auf ein Dokument (oder ein Bild, das nicht über eine eVis bekannte Dateierweiterung verfügt) in der Attributtabelle verwiesen wird, wird das Feld mit dem Dateipfad grün hervorgehoben dargestellt, wenn die Dateierweiterung sich in der definierten Referenztabelle im Reiter Externe Applikationen konfigurieren befindet. Um das Dokument zu öffnen, doppelklicken Sie auf die grün markierte Zeile im Attribut Informationsfenster. Wenn auf ein Objekt in der Attributtabelle verwiesen wird und der Dateipfad nicht grün markiert ist, dann müssen Sie einen Eintrag für die Dateierweiterung entsprechend ergänzen. Wenn der Dateipfad grün markiert ist, sich aber nicht bei einem Doppelklick öffnet, müssen Sie die Parameter im Reiter Optionen einstellen, damit die Datei

von eVis gefunden und dargestellt werden kann.

Wenn keine Kompassrichtung vorhanden ist, wird im Reiter Optionen ein rotes Sternchen angezeigt, sofern das Vektorobjekt, das mit dem Foto verlinkt ist, angezeigt wird. Wenn eine Kompassrichtung vorhanden ist, erscheint ein Pfeil und weist in die Richtung, die durch der Wert in der Anzeige Kompassrichtung definiert ist. Der Pfeil wird über dem Vektorpunkt, der mit dem Foto oder einem anderen Dokument verknüpft ist, zentriert dargestellt.

Um den Ereignisbrowser zu schließen, klicken Sie auf den Knopf Schließen im Dialogfenster.

12.5.2 Ereignis-ID-Werkzeug

Das Ereignis-ID-Werkzeug ermöglicht es Ihnen, ein Foto oder Dokument anzuzeigen, indem Sie auf ein Objekt eines aktivierten Vektorlayers im QGIS Kartenfenster klicken. Das Vektorobjekt muss auf Attribute verweisen, welche Informationen zum Pfad und Namen der Datei und gegebenenfalls der Kompassrichtung während der Aufnahme mit einer Kamera enthalten. Der Vektorlayer muss vor der Ausführung des Ereignis-ID-Werkzeugs in QGIS geladen worden sein.

Starten des Ereignis-ID-Werkzeugs

Um das Ereignis-ID-Werkzeug zu starten, klicken Sie auf das Icon Ereignis-ID-Werkzeug oder wählen Sie im Menü Plugins > eVis > Ereignis-ID-Werkzeug aus. Dadurch wechselt der Mauszeiger zu einem Pfeil mit einem "i" und zeigt an, dass das Ereignis-ID-Werkzeug aktiv ist.

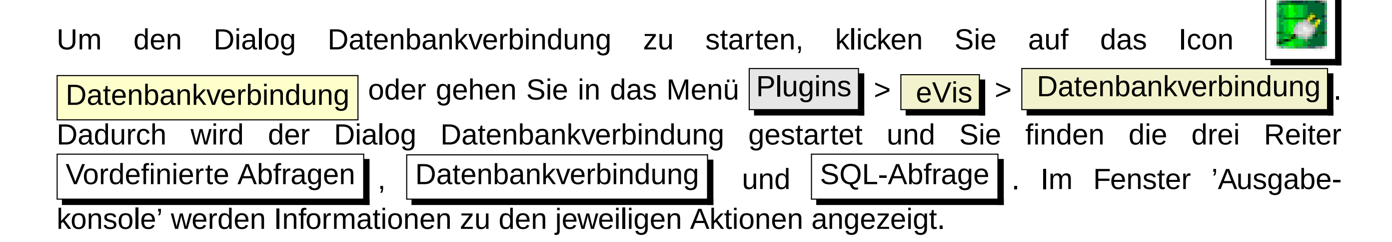
Um die mit den Vektorobjekten verlinkten Fotos in dem aktiven Vektorlayer anzuzeigen, bewegen Sie den Ereignis-ID Mauszeiger über das Objekt und klicken dann auf die linke Maustaste. Nach einem Klick auf das Objekt, wird der Ereignisbrowser geöffnet und die Fotos auf oder in der Nähe des angeklickten Ortes werden angezeigt. Wenn mehr als ein Foto zur Verfügung steht, können Sie durch die verschiedenen Objekte wandeln, indem Sie auf die Schaltflächen Vorgeriges und Nächstes drücken. Die anderen Steuerelemente sind in Kapitel 12.5.1 beschrieben.

12.5.3 Datenbankverbindung

Der Dialog Datenbankverbindung ermöglicht es, sich mit einer Datenbank oder anderen ODBC Quelle, z.B. Excel-Tabellen zu verbinden.

Das eVis Plugin kann direkt mit Microsoft Access, PostgreSQL, MySQL und SQLite Datenbanken verbunden werden. Außerdem können weitere Datenformate über ODBC angesprochen werden. Dabei muss der ODBC-Treiber entsprechend auf ihrem Betriebssystem konfiguriert werden.

Starten des Dialogs Datenbankverbindung



Um den Dialog Datenbankverbindung zu starten, klicken Sie auf das Icon Datenbankverbindung oder gehen Sie in das Menü Plugins > eVis > Datenbankverbindung. Dadurch wird der Dialog Datenbankverbindung gestartet und Sie finden die drei Reiter Vordefinierte Abfragen , Datenbankverbindung und SQL-Abfrage . Im Fenster 'Ausgabekonsole' werden Informationen zu den jeweiligen Aktionen angezeigt.

Verbinden mit einer Datenbank

Drücken Sie auf den Reiter Datenbankverbindung und definieren Sie dann im Dropdown-Menü den Datenbanktyp, mit dem Sie sich verbinden wollen. Wenn ein Passwort oder Benutzername erforderlich ist, können diese Informationen in den Feldern Benutzername und Passwort eingegeben werden.

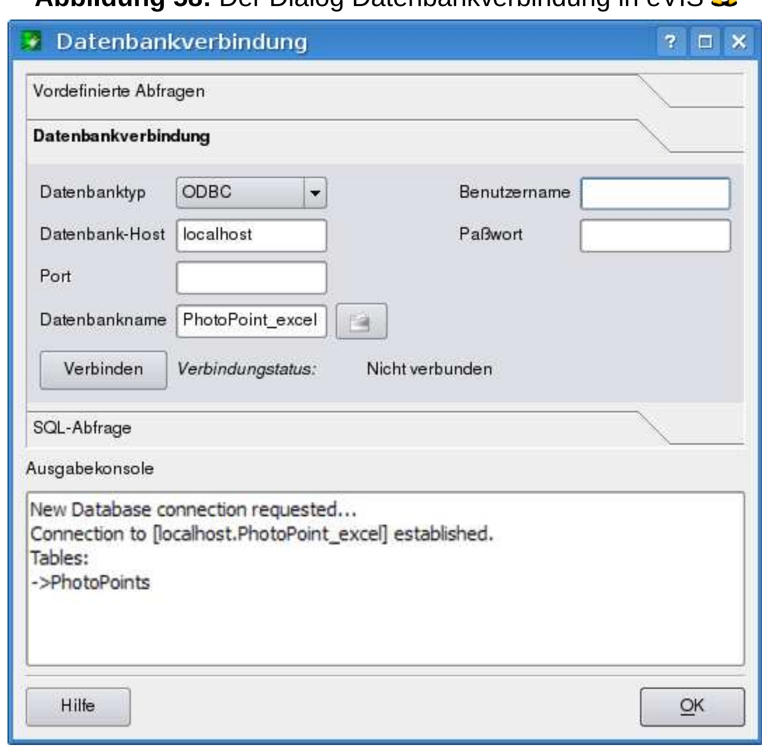
Geben Sie dann den **Datenbank-Host** an. Diese Option ist nicht vorhanden, wenn Sie "MSAccess" als Datenbanktyp ausgewählt haben. Wenn die Datenbank auf Ihrem Rechner läuft, geben Sie an dieser Stelle "localhost" ein.

Nun geben sie den Namen der Datenbank im Feld **Datenbankname** ein. Wenn Sie hier "ODBC" als Datenbanktyp ausgewählt haben, müssen Sie den Namen der Datenquelle eingeben.

Nachdem Sie alle Parameter angegeben haben, klicken Sie auf den Verbinden Knopf. Wenn die Verbindung erfolgreich ist, wird dies im Ausgabefenster angezeigt. Im anderen Fall müssen Sie die Parameter nochmal überprüfen, die Sie eingegeben haben.

- **Datenbanktyp**: Eine Dropdown-Liste, um den zu verwendenen Datenbanktyp festzulegen.
- **Datenbank-Host**: Der Name des Datenbank-Hosts.
- **Port** Die Portnummer, wenn "MYSQL" der "PostgreSQL" benutzt wird.
- **Datenbankname** Der Name der Datenbank.
- **Verbinden** Ein Knopf, um sich mit der definierten Datenbank zu verbinden.
- **Ausgabekonsole** Hier werden Informationen zu den Prozessen angezeigt.
- **Benutzername**: Benutzername, um sich mit einer passwortgeschützten Datenbank zu verbinden.
- **Passwort**: Passwort, wenn die Datenbank passwortgeschützt ist.
- **Vordefinierte Abfragen**: Reiter, um den Dialog "Vordefinierte Abfragen" zu öffnen.
- **Datenbankverbindung**: Reiter, um den Dialog "Datenbankverbindung" zu öffnen.
- **SQL-Abfrage**: Reiter, um den Dialog "SQL-Abfrage" zu öffnen.
- **Hilfe**: Zeigt die Online-Hilfe an.

Abbildung 58: Der Dialog Datenbankverbindung in eVIS



- **OK**: Schließen des Dialogs "Datenbankverbindung".

SQL-Abfrage durchführen

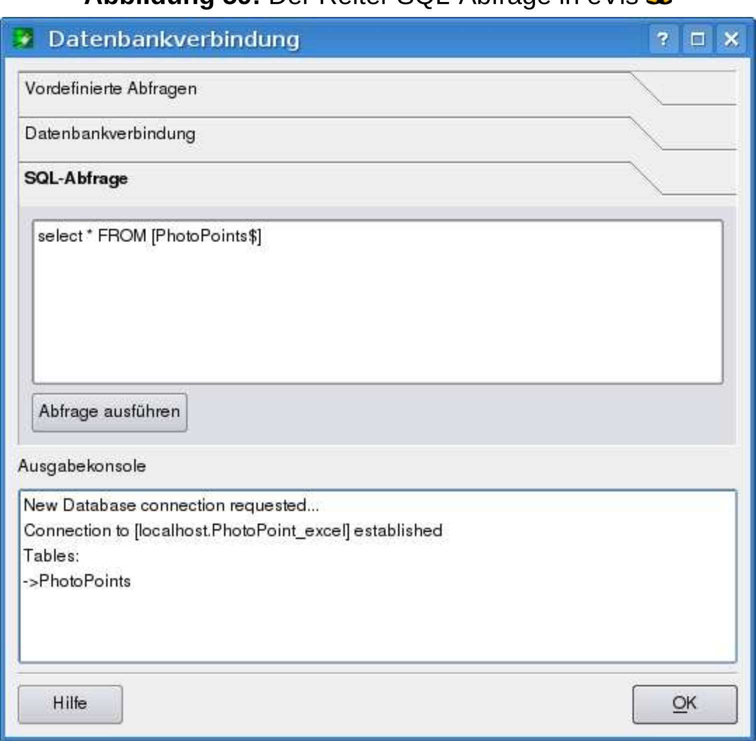
SQL-Abfragen werden verwendet, um Informationen aus einer Datenbank oder ODBC-Ressource zu extrahieren. In eVis wird die Abfrage als Vektorlayer zum QGIS Kartenfenster hinzugefügt. Klicken Sie auf den Reiter SQL-Abfrage , um die SQL-Abfrage-Schnittstelle zu öffnen. Sie können dann SQL-Kommandos in dem Textfenster eingeben. Ein hilfreiches Tutorial über SQL-Befehle finden Sie unter der `http://www.w3schools.com/sql/`. Um z.B. einen Auszug aller Daten aus einer Excel-Datei zu erstellen, können Sie eingeben `select * from [Blatt1$]` wobei "Blatt1" der Name des Arbeitsblattes ist.

Klicken Sie dann auf die Knopf Abfrage ausführen , um den Befehl auszuführen. Wenn die Abfrage erfolgreich ist, wird ein Auswahlfenster angezeigt. Wenn die Abfrage nicht erfolgreich ist, erscheint eine Fehlermeldung in der Ausgabekonsole.

Im Datenbank Dateiauswahlfenster geben Sie den Namen des Layers an, der aus dem Ergebnis der Abfrage erstellt werden soll.

- **SQL-Abfrage**: Ein Fenster zur Eingabe von SQL-Abfragen.

Abbildung 59: Der Reiter SQL-Abfrage in eVis



- **Abfrage ausführen**: Knopf, um die SQL-Abfrage auszuführen.
- **Ausgabekonsole**: Hier werden Informationen zu den Prozessen angezeigt.
- **Hilfe**: Zeigt die Online-Hilfe an.
- **OK**: Schließt das Fenster "Datenbankverbindung".

Verwenden Sie die X Koordinate und Y Koordinate Dropdown-Menüs, um die Spalten der Datenbank zu selektieren, in denen die "X" (Longitude) und "Y" (Latitude) Koordinaten abgelegt sind. Wenn Sie nun auf den OK Knopf drücken, wird ein Vektorlayer entsprechend der SQL-Abfrage erstellt und als neuer Layer in QGIS angezeigt.

Sie können den Layer als Shapefile speichern, wenn Sie mit dem Mauspfeil auf den Layernamen in der Legende zeigen und dann auf die rechte Maustaste klicken. Dort erscheint dann die Option 'Als Shapefile speichern".

Vordefinierte Abfragen starten

Über den Reiter Vordefinierte Abfragen können Sie zuvor schriftlich erstellte SQL-Abfragen, die als Datei im XML-Format gespeichert werden, wieder aufrufen. Dies ist besonders hilfreich, wenn Sie nicht vertraut sind mit SQL-Befehlen. Klicken Sie auf den Reiter Vordefinierte Abfragen, um die vordefinierte Abfrage-Schnittstelle zu öffnen.

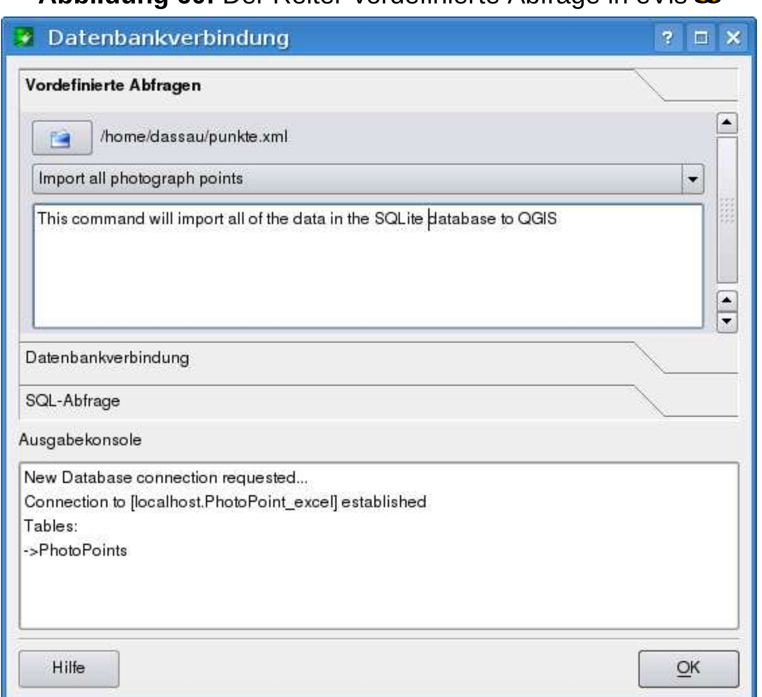
Hinweis 47 EINEN VEKTORLAYER VON EINEM MICROSOFT EXCEL ARBEITSBLATT ERSTELLEN
Beim Erstellen eines Vektorlayers aus einem Microsoft Excel-Arbeitsblattes entdecken Sie vielleicht, dass unerwünschte Nullwerte (“ 0”) gemeinsam mit gültigen Daten in den Tabellenzeilen vorhanden sind. Dies kann verursacht werden, wenn Sie die Felder in Excel mit der Backspace Taste gelöscht haben. Um dieses Problem zu beheben, müssen Sie die Excel-Datei öffnen. (Sie müssen dazu QGIS und die Verbindung zur Excel-Tabelle zuerst beenden.) Dann können Sie die Datei in Excel bearbeiten und die leeren Zeilen über das Menü Bearbeiten > Löschen entfernen und dann wieder abspeichern.

Um eine Reihe von vordefinierten Abfragen zu laden, klicken Sie auf das Datei öffnen Icon. Dann können Sie die Datei mit den abgespeicherten SQL-Befehlen auswählen und laden. Danach erscheinen die einzelnen Abfragen im Dropdown-Menü. Eine Beschreibung der SQL-Abfrage wird jeweils im Textfenster unterhalb des Dropdown-Menüs angezeigt.

Wählen Sie nun eine Abfrage, die Sie aus dem Dropdown-Menü ausführen möchten und klicken Sie auf den Reiter SQL-Abfrage , um die Abfrage anzuschauen. Wenn Sie eine vordefinierten Abfrage das erste Mal starten, müssen Sie sich erst vergewissern, dass die Datenbankverbindung steht.

Klicken Sie auf den Knopf Abfrage ausführen im Reiter SQL-Abfrage . Wenn die Abfrage erfolgreich ist, wird ein Auswahlfenster angezeigt. Wenn die Abfrage nicht erfolgreich ist, erscheint eine Fehlermeldung in der Ausgabekonsole.

Abbildung 60: Der Reiter Vordefinierte Abfrage in eVis



- **Öffne Datei:**: Startet den “Datei öffnen” Dialog, um eine XML-Datei mit vordefinierten Abfragen zu laden.
- **Vordefinierte Abfragen**: Eine Dropdown-Liste mit allen Abfragen der bereits erstellten XML-Datei.
- **Abfragebeschreibung**: Eine Beschreibung der Abfrage. Diese Beschreibung ist in der XML-Datei enthalten.
- **Konsolenfenster**: Hier werden Informationen zu den Prozessen angezeigt.
- **Hilfe**: Zeigt die Online-Hilfe an.
- **OK**: Schließt das Fenster “Datenbankverbindung”.

XML-Format für vordefinierte Abfragen in eVis

Tabelle 9: Die von eVis gelesenen XML-Tags

Tag	Beschreibung
query	Definiert den Anfang und das Ende einer Abfrage.
shortdescription	Eine kurze Beschreibung der Abfrage, die im eVis Dropdown-Menü erscheint.
description	Eine detailiertere Beschreibung der Abfrage, die in der eVis Abfragebeschreibung angezeigt wird.
databasetype	Der Datebanktyp, wie er im Dropdown-Menü Datenbanktyp festgelegt wurde.
databaseport	Der definierte Port, über den die Verbindung mit der Datenbank stattfindet.
databasename	Der definierte Datenbankname aus dem Reiter Datenbankverbindung.
databaseusername	Der definierte Benutzername aus dem Reiter Datenbankverbindung.
databasepassword	Das definierte Passwort aus dem Reiter Datenbankverbindung.
sqlstatement	Die SQL-Abfrage.
autoconnect	Eine Option (“true” oder “false”), die festlegt, ob automatisch mit der Datenbank verbunden werden soll, ohne die Routine aus dem Reiter “Datenbankverbindung” zu durchlaufen.

Ein Beispiel einer XML-Datei mit drei Abfragen ist unten dargestellt.

```
<?xml version="1.0"?>
<doc>
 <query>
   <shortdescription>Import all photograph points</shortdescription>
   <description>This command will import all of the data in the SQLite database to QGIS
      </description>
```

```
    <databasetype>SQLITE</databasetype>
    <databasehost />
    <databaseport />
    <databasename>C:\textbackslash Workshop/textbackslash
eVis\_Data\textbackslash PhotoPoints.db</databasename>
    <databaseusername />
    <databasepassword />
    <sqlstatement>SELECT Attributes.*, Points.x, Points.y FROM Attributes LEFT JOIN
       Points ON Points.rec_id=Attributes.point_ID</sqlstatement>
    <autoconnect>false</autoconnect>
  </query>
   <query>
    <shortdescription>Import photograph points "looking across Valley"</shortdescription>
    <description>This command will import only points that have photographs "looking across
       a valley" to QGIS</description>
    <databasetype>SQLITE</databasetype>
    <databasehost />
    <databaseport />
    <databasename>C:\Workshop\eVis_Data\PhotoPoints.db</databasename>
    <databaseusername />
    <databasepassword />
    <sqlstatement>SELECT Attributes.*, Points.x, Points.y FROM Attributes LEFT JOIN
       Points ON Points.rec_id=Attributes.point_ID where COMMENTS='Looking across
       valley'</sqlstatement>
    <autoconnect>false</autoconnect>
  </query>
  <query>
    <shortdescription>Import photograph points that mention "limestone"</shortdescription>
    <description>This command will import only points that have photographs that mention
       "limestone" to QGIS</description>
    <databasetype>SQLITE</databasetype>
    <databasehost />
    <databaseport />
    <databasename>C:\Workshop\eVis_Data\PhotoPoints.db</databasename>
    <databaseusername />
    <databasepassword />
    <sqlstatement>SELECT Attributes.*, Points.x, Points.y FROM Attributes LEFT JOIN
       Points ON Points.rec_id=Attributes.point_ID where COMMENTS like '%limestone%'
       </sqlstatement>
    <autoconnect>false</autoconnect>
  </query>
</doc>
```

12.6 fTools Plugin

Das Ziel des fTool Plugins besteht darin, eine Quelle für alltägliche, vektorbasierte GIS Aufgaben bereitzustellen, ohne zusätzliche Software, Bibliotheken oder komplexe Workarounds notwendig zu machen. Das Plugin bietet eine wachsende Zahl effektiver Werkzeuge, um räumliche Daten zu verwalten und zu analysieren.

Die fTools sind seit QGIS 1.1 ein Kern-Plugin und können daher mit dem Plugin Manager geladen werden (Kapitel 11.1). Dadurch wird ein neues Menü Werkzeuge erzeugt, in dem Funktionen zu Analyse, Forschung, Geoverarbeitung, Geometrie und Datenmanagement bereitgestellt werden.

fTools Funktionen

Die Tabellen 11 bis 13 listen alle Funktionen, die über die fTools zur Verfügung stehen. Weiterführende Informationen finden Sie unter fTools Information im Menü Werkzeuge.

Tabelle 10: fTools Geoverarbeitungswerkzeuge

Geoverarbeitungswerkzeuge im fTools Plugin		
Icon	**Werkzeug**	**Zweck**
	Konvexe Hülle	Erstelle kleinste konvexe Hülle für einen Layer oder eine Schlüsselspalte.
	Puffer	Erstelle einen Puffer um Objekte mit definierter Distanz oder auf Basis einer Schlüsselspalte.
	Schnittmengen	Verschneide Layer, so dass die Ausgabe Flächen enthält, an denen beide Layer überlagern.
	Vereinigungen	Verschneide Layer, so dass die Ausgabe überlagernde und nicht-überlagernde Flächen enthält.
	Symetrische Differenz	Verschneide Layer, so dass die Ausgabe Flächen enthält, an denen beide Layer nicht überlagern.
	Clip	Verschneide Layer, so dass die Ausgabe nur die Flächen enthält, die mit dem clip Layer überlagern.
	Differenz	Verschneide Layer, so dass die Ausgabe nur die Flächen enthält, die nicht mit dem clip Layer überlagern.
	Auflösen	Verschmelze Objekte auf Basis einer Schlüsselspalte. Objekte mit gleichen Werten werden zusammengefügt.

Tabelle 11: fTools Analysewerkzeuge

Analysewerkzeuge im fTools Plugin		
Icon	**Werkzeug**	**Zweck**
	Distanzmatrix	Misst Distanzen zwischen zwei Punktlayern und gibt die Ergebnisse aus als a) Quadratische Distanzmatrix, b) Lineare Distanzmatrix, oder c) Distanzsumme, wobei die Distanzen auf die k nächsten Objekte limitiert werden können.
	Linienlängen summieren	Berechnet die Gesamtsumme der Linienlängen für jedes Polygon eines Polygonlayers.
	Punkte in Polygonen	Zählt die Anzahl der Punkte eines Punktlayers, die innerhalb jedes Polygons eines Polygonlayers auftreten.
	Eindeutige Werte auflisten	Listet alle eindeutigen Werte einer Attributspalte eines Vektorlayers.
	Grundstatistik	Berechnet Statistikwerte für eine Attributspalte (Mittelwert, Max, Min, Standardabweichung, Anzahl, Summe, Varianzkoeffizient).
	Nächster Nachbar Analyse	Berechnet Nächste Nachbar Statistik zur Bestimmung des Clustergrades eines Punktlayers.
	Mittlere Koordinate(n)	Berechnet entweder den normalen oder gewichteten Mittelwert eines Vektorlayers oder mehrerer Objekte mit eindeutiger Schlüsselspalte.
	Linienschnittpunkte	Findet Überschneidungen zwischen Linien und gibt diese als Shapefile aus. Linienüberschneidungen mit einer Länge > 0 werden ignoriert.

Tabelle 12: fTools Forschungswerkzeuge

Forschungswerkzeuge des fTools Plugin		
Icon	**Werkzeug**	**Zweck**
	Zufällige Auswahl	Wählt zufällig n Objekte oder n Prozent der Objekte.
	Zufällige Auswahl in Untermengen	Wählt zufällig n Objekte aus einer Untermenge mit eindeutiger Schlüsselspalte.
	Zufällige Punkte	Erstellt pseudo-zufällige Punkte im Bereich eines Eingabelayers.
	Regelmäßige Punkte	Erstellt ein regelmäßiges Punktegitter für ein bestimmtes Gebiet und exportiert diese als Shape.
	Vektorraster	Erstellt ein Linien- oder Polygongitter mit definierten Abständen.
	Nach Position selektieren	Wähle Objekte nach relativer Position zu einem anderen Layer für eine neue Auswahl, oder addiere oder subtrahiere aus aktueller Auswahl.
	Polygon aus Layergrenzen	Erstelle ein rechteckiges Polygon auf Basis der Ausdehnung eines Raster- oder Vektorlayers.

Tabelle 13: fTools Datenmanagementwerkzeuge

Datenmanagementwerkzeuge im fTools Plugin		
Icon	**Werkzeug**	**Zweck**
	In neue Projektion exportieren	Projiziere Objekte in neues KBS und exportiere als Shapefile.
	Aktuelle Projektion definieren	Definiere ein KBS für ein Shapefile, für das kein KBS definiert ist.
	Attribute zusammenfügen	Füge zusätzliche Attribute eines Vektorlayers oder eine eigenständige DBF-Tabelle an die Attributtabelle eines Vektorlayers.
	Attribute nach Position zusammenfügen	Füge zusätzliche Attribute zu einem Layer auf Basis der räumlichen Lage hinzu. Attribute eines Layers werden an die Attributtabelle eines anderen Layer angehängt und als Shape exportiert.
	Vektorlayer teilen	Teile Vektorlayer in einzelne Layer auf Basis einer Schlüsselspalte.

Tabelle 14: fTools Geometriewerkzeuge

Geometriewerkzeuge im fTools Plugin		
Icon	**Werkzeug**	**Zweck**
	Prüfe Geometrie	Prüfe Polygone auf Überlagerung, geschlossene Löcher und reparier Reihenfolge der Knotenpunkte.
	Geometriespalte exportieren/hinzufügen	Geometrieinformationen für Punkte (XCOORD, YCOORD), Linie (Länge) oder Polygon (Fläche, Durchmesser) hinzufügen.
	Polygonschwerpunkt	Berechne den wahren Schwerpunkt (Zentroid) von Polygonen eines Vektorlayer.
	Delaunay Triangulation	Berechne die Delaunay Triangulation eines Vektor Punktlayers.
	Geometrie vereinfachen	Generalisiere Linien oder Polygone mit modifiziertem Douglas-Peucker Algorithmus.
	Mehr- zu einteilig	Konvertiere mehrteilige Objekte zu vielen einteiligen Objekten. Erstellt einfache Polygone und Linien.
	Ein- zu mehrteilig	Verbinde viele Objekte zu einem mehrteiligen Objekt auf Basis einer Schlüsselspalte.
	Polygon zu Linie	Konvertiert Polygone zu Linien, mehrteilige Polygone zu vielen einteiligen Linien.
	Knoten extrahieren	Extrahiere Knotenpunkte aus Linien und Polygonen und gebe sie als Punkte aus.

12.7 Georeferenzier Plugin

Das Plugin Georeferenzierer erlaubt die Erstellung von Worldfiles für Rasterkarten. Es ermöglicht damit das georeferenzieren von Rasterdaten in geographische und projizierte Koordinatensysteme durch das Erstellen eines World files oder die Transformation des Rasters in ein neues Koordinatensystem. Der Ansatz besteht darin, Bezugspunkte auf der Rasterkarte zu finden, denen eindeutige Koordinaten zugewiesen werden können. Die Quelle der Bezugspunkten kann dabei sein:

1. Der Rasterlayer selbst, für den Fall das Koordinaten auf den Kartenrändern oder in der Karte selbst vermerkt sind. In diesem Fall können Sie die Koordinaten der Bezugspunkte manuell eintragen.
2. Ein anderer georeferenzierter Raster- oder Vektorlayer, der die gleichen Objekte zeigt, wie auf des zu referenzierenden Rasterlayers. In diesem Fall können Sie die Koordinaten der Bezugspunkte festlegen, indem Sie den bereits georeferenzierten Layer in QGIS laden und dann mit der Maus Bezugspunkte auf beiden Layern anklicken.

Das normale Vorgehen beim georeferenzieren eines Rasterlayers beinhaltet das Auswählen von mindestens vier Bezugspunkten auf dem Rasterlayer, das Zuweisen von Koordinaten und die Auswahl des passenden Transformationstyps. Basierend auf den Eingabeparametern und den Daten, wird dann ein Worldfile erstellt. Dabei gilt allgemein: Je mehr, räumlich gleichmäßig verteilte Bezugspunkte gesetzt wurden, umso besser wird das Resultat ausfallen.

Als ersten Schritt starten Sie QGIS, laden das Georeferenzier Plugin (siehe Kapitel 11.1.1) und klicken dann auf das Icon Georeferenzierer in der Werkzeugleiste. Daraufhin erscheint der Dialog, wie in Abbildung 61 zu sehen.

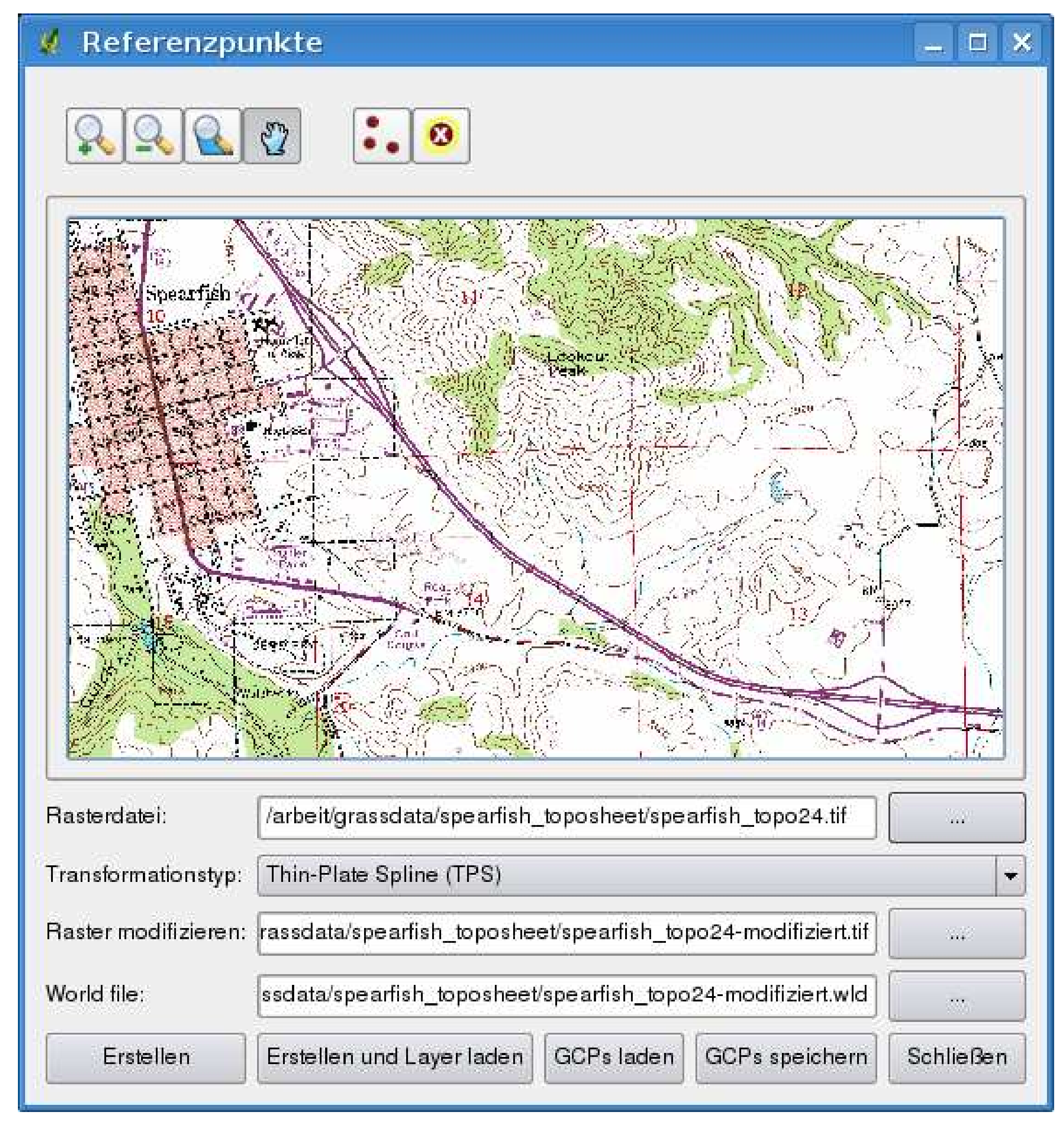
In diesem Beispiel soll ein Worldfile für eine topografische Karte aus der Gegend Süd-Dakotas erstellt werden, welche zu dem GRASS Spearfish-Datensatz passt. Diese Karte kann später zusammen mit den erstellten Daten in der GRASS spearfish60 Location dargestellt werden. Die topopgrafische Karte steht unter folgender Adresse zum Download bereit. `http://grass.osgeo.org/sampledata/spearfish_toposheet.tar.gz`

Nach dem Laden der topopgrafischen Karte, wird diese im Fenster des Georeferenzierer geöffnet, wie in Abbildung 61 zu sehen.

Eingabe von Bezugspunkten (Ground Control Points (GCP))

Mit dem Knopf Addiere Punkt können Sie nun damit beginnen dem Rasterbild Bezugspunkte und die dazugehörigen Koordinaten hinzuzufügen (siehe Abbildung 62). Aus diesen Punktkoordinaten errechnet das Plugin später die entsprechenden Worldfile Parameter. Je mehr Bezugspunkte Sie erstellen, desto genauer wird in der Regel das Ergebnis. Für die Angabe der nötigen Punktkoordina-

Abbildung 61: Das Georeferenzier Plugin

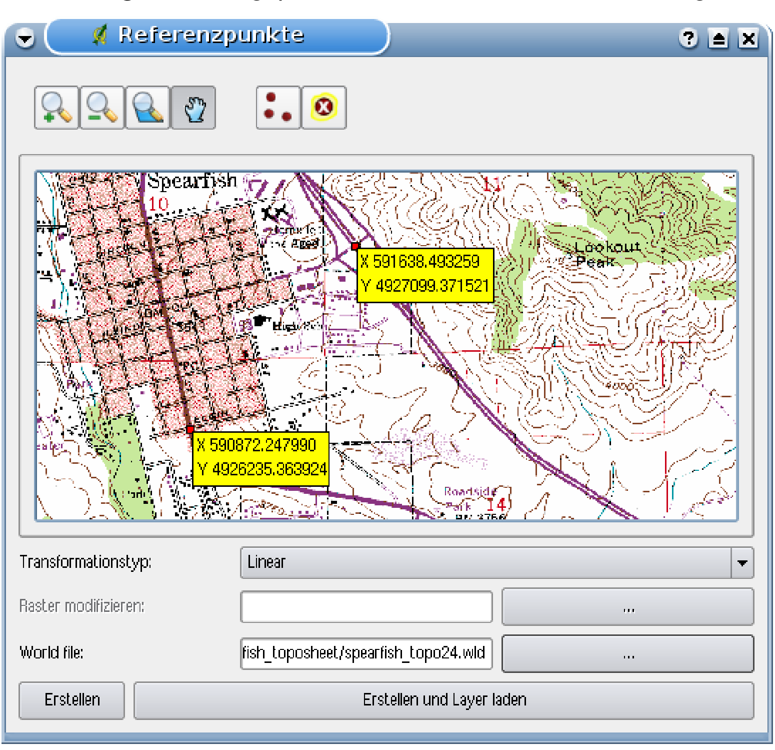


ten stehen Ihnen zwei unterschiedliche Vorgehensweisen zur Verfügung.

1. Sie klicken auf einen Punkt in der Rasterkarte und geben die X- und Y-Koordinaten ein.

2. Sie klicken auf einen Punkt in der Rasterkarte und wählen den Knopf [aus Karte], um die X- und Y-Koordinaten mit Hilfe einer georeferenzierten, in QGIS geladenen Karte hinzuzufügen.

Abbildung 62: Bezugspunkte zu einem Rasterbild hinzufügen



In unserem Beispiel nutzen wir die zweite Option und geben die Koordinaten der ausgewählten Punkte mit Hilfe des Vektorlayers `roads` aus der `spearfish60` Location ein. Diese Daten stehen unter folgender Adresse zum Download bereit:
http://grass.osgeo.org/sampledata/spearfish_grass60data-0.3.tar.gz

Für den Fall, dass Sie nicht wissen, wie Sie die spearfish60 Location in QGIS integrieren und mit Hilfe des GRASS Plugins verwenden können, finden Sie im Abschnitt 9 weitere Informationen.

Wie Sie in Abbildung 62 sehen können, stellt Ihnen der Georeferenzierdialog auch Icons zum Vergrößern/Verkleinern, zum Verschieben, sowie zum Hinzufügen und Löschen von Bezugspunkten zur Verfügung.

Die gesetzten Bezugspunkte werden zusammen mit dem Rasterbild als Textdatei mit der Endung `.points` gespeichert. Dies erlaubt uns, bei Bedarf das Georeferenzier Plugin wieder zu öffnen und neue Punkte hinzuzufügen oder bestehende Punkte zu löschen, um dadurch das Ergebnis zu verbessern.

Auswahl des Transformationstyps

Nachdem Sie in dem Bild eine ausreichende Anzahl an Punkten gesetzt haben, gilt es nun, für die Georeferenzierung die gewünschte Koordinaten-Transformationsmethode auszuwählen und die

daraus errechneten Worldfile Daten zusammen mit dem Tiff zu speichern. In der aktuellen QGIS Version stehen folgende Algorithmen zur Auswahl:

- **Linear**: Der lineare (affine) Algorithmus wird verwendet, um einen Worldfile zu erstellen. Er unterscheidet sich von den anderen Algorithmen, da tatsächlich keine Transformation stattfindet. Für verzerrte Daten, z.B. gescannte Karten werden die Ergebnisse wahrscheinlich nicht ausreichen.
- **Helmert**: Die Helmert Transformation führt eine einfache Skalierung und Rotation der Daten durch.
- **Polynomial 1, 2 und 3**: Die Polynomial Algorithmen stellen die am häufigsten verwendeten Algorithmen zur Georeferenzierung dar. Sie unterscheiden sich anhand des Entzerrungsgrades, der verwendet wird, damit die Bezugspunkte der zu georeferenzierenden Karte mit den Bezugspunkten der Zielkarte genau zueinander passen. Am häufigsten wird der Polynomial 2 Algorithmus verwendet, der auch entzerrt. Die Polynomial 1 (Affine) Transformation bewahrt Kollinearität und erlaubt die Skalierung, Übersetzung und Rotation des Layers.
- **Thin Plate-Spline (TPS)**: Der Thin Plate-Spline (TPS) Algorithmus stellt eine moderne Methode zur Georeferenzierung dar und ermöglicht eine lokale Entzerrung der Daten. Die Anwendung ist besonders dann sinnvoll, wenn die Ausgangsdaten eine schlechte Qualität haben.

Durchführung der Transformation

1. Nachdem die Bezugspunkte (GCPs) gesetzt sind und die Methoder der Transformation ausgewählt wurde, klicken Sie auf den Knopf [Erstellen], um das neue Raster zu erstellen, oder auf [Erstellen und Layer laden], um den neuen Rasterlayer automatisch nach der Transformation in das QGIS Kartenfenster zu laden.
2. Eine Meldung zeigt dabei an, dass ein neuer Rasterlayer (im GeoTiff Format) erstellt wird.
3. Nachdem Sie auf den Knopf [OK] klicken, werden Sie noch nach der Resampling Methode gefragt. Hier stehen drei Methoden zur Auswahl:
   a) Nächster Nachbar
   b) Linear
   c) Kubisch

Hinweis 48 WAHL DER RESAMPLING METHODE BEI DER GEOFERENZIERUNG

Die ausgewählte Resambling Methode hängt von den Daten und der späteren Anwendung der Daten ab. Wenn die Statistik des Layers erhalten bleiben soll, wird wahrscheinlich 'Nächster Nachbar' gewählt, wo hingegen 'Kubisch' im Normalfall ein visuell besseres Ergebnis liefern wird.

12.8 GPS Plugin

GPS, das 'Global Positioning System', ist ein satellitengestützes System, das jeder Person mit einem GPS-Empfänger erlaubt, seine exakte Position anhand von Koordinaten irgendwo auf der Welt anzeigen zu lassen. Es wird bei der Navigation von Flugzeugen, Booten oder auch von Wanderern als Hilfsmittel benutzt. Der GPS-Empfänger benutzt dabei Signale der Satelliten um Längen- und Breitengrad und manchmal auch die aktuelle Höhe zu berechnen. Die meisten Empfänger können die Positionen auch in Form von *Wegpunkten*, *Routen* oder *Spuren* speichern. QGIS stellt Wegpunkte als Punktdatei und Routen sowie Spuren als Vektorlinien dar.

12.8.1 GPS-Daten aus einer Datei laden

Es gibt viele verschiedene Datenformate zum Speichern von GPS-Daten. Das von QGIS unterstützte Format ist GPX (GPS eXchange format), ein Standardformat, welches Wegpunkte, Routen und Spuren in einer Datei enthalten kann.

Um eine GPX-Datei zu laden, müssen Sie das Plugin "GPS Werkzeuge" über das Menü Plugins > Plugins verwalten aktivieren. Wenn das Plugin aktiviert ist, erscheint das GPS Werkzeuge in der Werkzeugleiste von QGIS. Eine GPX-Datei `/qgis_sample_data/gps/national_monuments.gpx` finden Sie im QGIS Beispieldatensatz (siehe Kapitel 3.2)

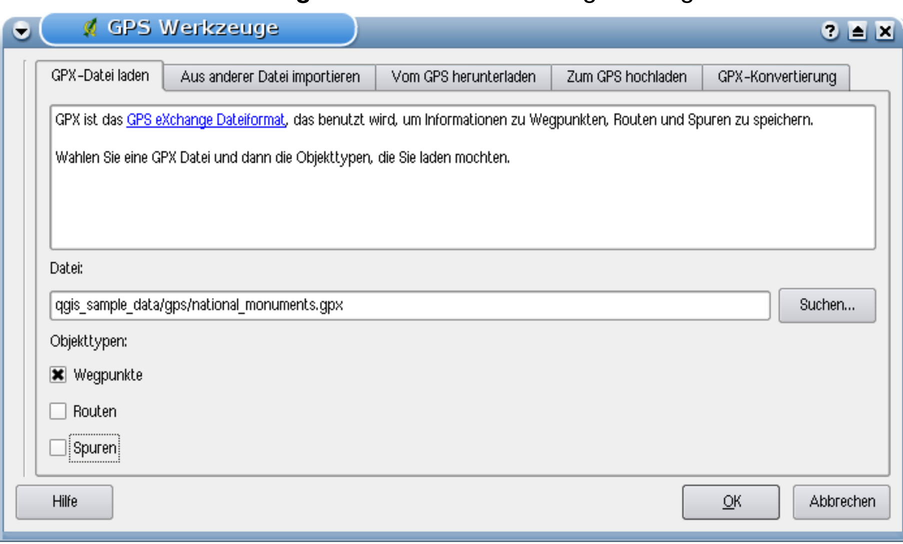
1. Klicken Sie auf das Icon GPS Werkzeuge und wählen Sie den Reiter GPX-Datei laden .
2. Suchen Sie den Ordner `qgis_sample_data/gps/`, wählen Sie die Datei `national_monuments.gpx` und wählen Sie den Objekttypen [X] Wegpunkte.
3. Klicken Sie auf OK .

Jeder Dateityp (Wegpunkte, Routen und Spuren) wird in einen eigenen Layer geladen. Die Datei `national_monuments.gpx` aus dem Beispiel enthält aber nur Wegpunkte.

12.8.2 GPSBabel

Weil QGIS nur das GPX-Format unterstützt, müssen Sie einen Weg finden, um andere GPS-Datenformate nach GPX zu konvertieren. Dies können Sie in vielen Fällen mit der Freien Software GPSBabel erledigen, erhältlich unter der URL: http://www.gpsbabel.org. Diese Software kann auch GPS-Daten von Ihrem PC zu Ihrem GPS-Empfänger transferieren und umgekehrt. QGIS benutzt GPSBabel auch dazu, daher ist es ratsam, es zu installieren. Wenn Sie aber lediglich GPX-

Abbildung 63: Der GPS Werkzeuge Dialog



Dateien in QGIS laden möchten, geht dies auch ohne GPSBabel. Version 1.2.3 funktioniert auf jeden Fall mit QGIS, neuere aber wahrscheinlich auch.

12.8.3 GPS-Daten importieren

Um GPS-Daten aus einer Datei, die nicht im GPX-Format vorliegt zu importieren, benutzen Sie den Reiter Aus anderer Datei importieren . Wählen Sie dann die Datei (und den Dateityp), die importiert werden soll aus, von welchem Datenformat Sie importieren möchten und wo die konvertierte GPX-Datei unter welchem Namen abgelegt werden soll.

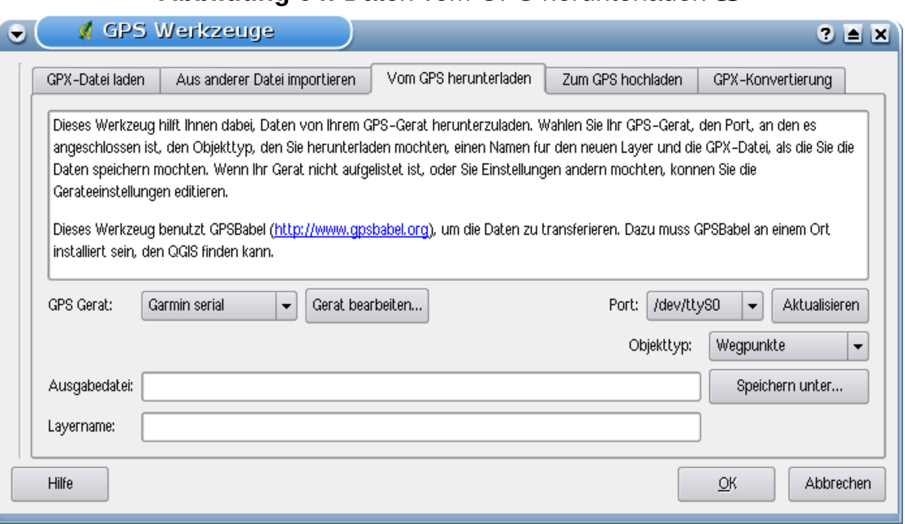
Beachten Sie, dass nicht für alle Datenformate die drei GPS-Datentypen Wegpunkte, Routen und Spuren unterstützt werden. Manchmal sind es nur ein oder zwei.

12.8.4 GPS-Daten von einem Empfänger herunterladen

QGIS kann mit dem Programm GPSBabel GPS-Daten direkt von einem GPS-Empfänger in einen Vektorlayer laden. Dazu können Sie den Reiter Vom GPS herunterladen verwenden (vgl. Abbildung 64), indem Sie den Typ Ihres GPS-Empfängers angeben, den Verbindungsport, den Namen der GPX-Datei, in welche die Daten konvertiert werden sollen und schließlich den Namen des neuen Vektorlayers in QGIS.

Durch die Angabe des Typs Ihres GPS-Empfängers legen Sie fest, wie GPSBabel mit dem Gerät kommuniziert. Wenn kein vorhandener Typ mit Ihrem Empfänger funktioniert, können Sie einen eige-

Abbildung 64: Daten vom GPS herunterladen



nen, neuen Gerätetyp erstellen (vgl. Abschnitt 12.8.6).

Der Verbindungsport ist ein Dateiname oder ein anderer Name, den Ihr System als Referenz für den physischen Port benutzt, über den eine Verbindung zum GPS-Empfänger hergestellt wird. Unter ist das etwa wie /dev/ttyS0 oder /dev/ttyS1 und unter . ist es COM1 oder COM2. Es kann auch einfach USB sein, wenn dies von dem GPS-Gerät unterstützt wird.

Wenn Sie auf OK klicken, werden die Daten vom GPS-Empfängers heruntergeladen und in QGIS als Vektorlayer dargestellt.

12.8.5 GPS-Daten auf einen Empfänger hochladen

Sie können auch einen Vektorlayer aus QGIS auf einen GPS-Empfänger hochladen, indem Sie den Reiter Zum GPS hochladen verwenden. Der Vektorlayer muss dazu ein GPX-layer sein. Sie wählen dazu einen entsprechenden Layer aus, den Typ Ihres GPS-Empfängers und den Verbindungsport. Genau wie beim Reiter Vom GPS herunterladen können Sie bei Bedarf auch einen eigenen, neuen Empfänger-Typ erstellen, wenn Ihr Gerät nicht in der Liste auftaucht.

Dieses Werkzeug ist sehr nützlich, besonders im Zusammenspiel mit den Vektorfunktionen von QGIS. Sie können eine Karte laden, ein paar Wegpunkte oder Routen digitalisieren und es dann auf Ihren GPS-Empfänger hochladen.

12.8.6 Neues GPS-Gerät definieren

Es gibt eine große Vielfalt an GPS-Empfängern, und die QGIS-Entwickler können nicht alle testen. Wenn Sie also ein Gerät haben, das nicht mit einem der bereits vorhandenen Gerätetypen funktioniert, können Sie selbst einen erstellen. Dazu klicken Sie auf den Knopf [Gerät bearbeiten] im Reiter [Zum GPS hochladen] oder [Vom GPS herunterladen].

Um ein neues Gerät zu definieren, klicken Sie auf den Knopf [Neues Gerät], geben einen Namen sowie die Kommandos zum hinauf- und herunterladen der unterschiedlichen Datentypen (Wegpunkte, Routen und Spuren) ein und klicken dann auf [Gerät zum Hinaufladen]. Danach steht der Name des Gerätes in den Reitern [Zum GPS hochladen] und [Vom GPS herunterladen] zur Verfügung.

Das Kommando zum herunterladen der unterschiedlichen Datentypen wird benutzt, um die Daten von Ihrem GPS-Empfänger in eine GPX-Datei zu transferieren. Es wird wahrscheinlich ein GPSBabel Kommando sein, kann aber auch ein anderes Kommandozeilenprogramm sein, das diese Aufgabe erfüllt. QGIS wird die Schlüsselwörter `%type`, `%in` und `%out` ersetzen, wenn das Kommando ausgeführt wird.

`%type` wird ersetzt durch “`-w`”, wenn Sie Wegpunkte herunterladen, “`-r`” wenn es eine Route ist und “`-t`”, wenn es sich um Spuren handelt. GPSBabel erfährt dadurch, um welchen GPS-Datentyp es sich handelt.

`%in` wird ersetzt durch den Namen des Verbindungsports und `%out` durch den Namen, den Sie für die GPX-Datei gewählt haben. Wenn Sie also einen neuen Gerätetyp mit dem Kommando “`gpsbabel %type -i garmin -o gpx %in %out`” (es handelt sich hierbei um das Standard Kommando für einen “`Garmin Serial`”) definieren und diesen benutzen, um Wegpunkte von Port “`/dev/ttyS0`” in die Datei “`output.gpx`” zu schreiben, dann ersetzt QGIS die Schlüsselworte und startet das Kommando “`gpsbabel -w -i garmin -o gpx /dev/ttyS0 output.gpx`”.

Das Kommando hinaufladen wird benutzt, um verschiedene Datentypen (Wegpunkte, Routen und Spuren) auf Ihren GPS-Empfänger zu transferieren. Es werden dazu die gleichen Schlüsselworte benutzt, nur dass `%in` durch den Namen der hochzuladenen GPX-Datei und `%out` durch den Namen des Verbindungsports ersetzt wird. Sie können mehr über GPSBabel und seine Funktionen unter der URL: http://www.gpsbabel.org erlernen.

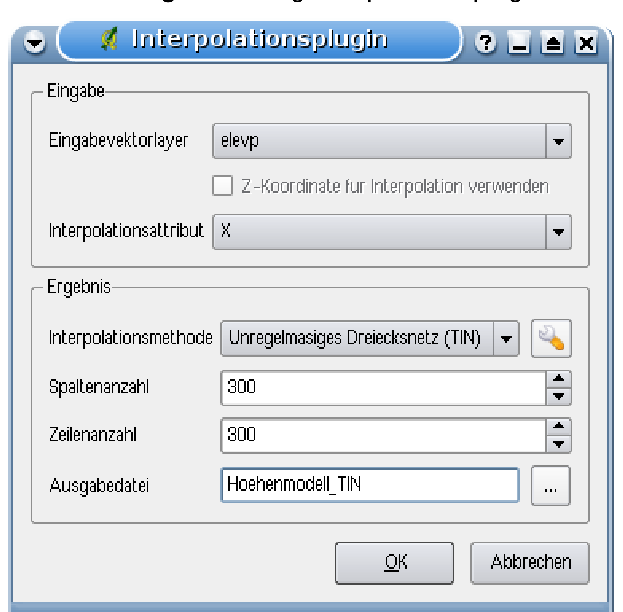
Wenn Sie einmal einen eigenen Gerätetypen erstellt haben, wird dieser in der Liste der GPS-Geräte dauerhaft angezeigt werden.

12.9 Interpolationsplugin

Das Plugin Interpolation erlaubt es, ein TIN (Triangulated Irregular Network) oder eine IDW (Inverse Distance Weighted) Interpolation aus Vektorpunkten zu berechnen. Die Anwendung ist sehr einfach zu bedienen und bietet ein intuitives Interface, wie in Abbildung 65 zu sehen. Die folgenden Parameter müssen angegeben werden, damit das Plugin funktioniert:

- **Eingabevektor**: Wählen Sie einen in QGIS geladenen Vektor Punktlayer. Wenn mehrere Layer angegeben werden, werden die Daten aller Layer für die Interpolation verwendet. Beachten Sie auch, dass es möglich ist, Linien und Polygone als Randbedingungen für die Triangulation zu verwenden, indem Sie im Dropdown-Menü "Typ" des geladenen Layers entweder Strukturlinien oder Bruchkanten auswählen.
- **Interpolationsattribut**: Wählen Sie die Attributspalte mit den Werten für die Berechnung oder aktivieren Sie das Kontrollkästchen [X] Z-Koordinate für Interpolation verwenden.
- **Interpolationsmethode**: Wählen Sie als Interpolationsmethode Unregelmäßiges Dreiecksnetz (TIN) oder Inverse Distanzgewichtung (IDW).
- **Spalten- und Zeilenanzahl**: Definieren Sie über die Spalten- und Zeilenanzahl die Auflösung der Ausgabekarte.
- **Ausgabedatei**: Legen Sie einen Namen für den Ausgabelayer fest.

Abbildung 65: Dialog Interpolationsplugin



Das Plugin anwenden

1. Starten Sie QGIS und laden Sie die CVS Tabelle `elevp.csv` mit Höheninformationen aus dem QGIS Beispieldatensatz mit Hilfe des Plugins 'Getrennter Text' aus Kapitel 12.3.
2. Laden Sie das Interpolationsplugin mit dem Plugin Manager (siehe Kapitel 11.1.1) und klicken Sie auf das Icon Interpolation in der Werkzeugleiste, um den Dialog zu starten.
3. Wählen Sie den Layer elevp als Eingabevektorlayer und Spalte `ELEV` als Interpolationsattribut.
4. Wählen Sie Unregelmäßiges Dreiecksnetz (TIN) als Interpolationsmethode, definieren Sie als Spaltenanzahl 3663 und als Zeilenanzahl 1964 (dies entspricht einer 1000 Meter Pixelauflösung). Als Ausgabedatei geben Sie `elevation_tin` an.
5. Klicken Sie Ok .
6. Doppelklicken Sie auf die Ergebniskarte `elevation_tin` in der Legende, um den Dialog **Rasterlayereigenschaften** zu öffnen und wählen Sie im Reiter Darstellung die Farbabbildung Pseudofarben. Oder Sie definieren eine neue Farbtabelle, wie in Kapitel 6.3 beschrieben.

In Abbildung 66 sehen das Ergebnis einer IDW-Interpolation mit einer Pixelauflösung von 10 km und der Farbabbildung Pseudofarben. Die Interpolation benötigt einige Zeit, obwohl die Daten nur den nördlichen Teil von Alaska abdecken.

Abbildung 66: Interpolation von Höhenpunkten mit der IDW-Methode

12.10 MapServer Export Plugin

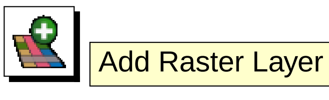
Mit dem Plugin MapServer Export können Sie eine Map-Datei für den UMN MapServer erstellen. Dazu verwenden Sie QGIS, um die Layer im Kartenfenster zu arrangieren, zu beschriften und die Farben nach ihren Wünschen anzupassen und speichern das Ergebnis als QGIS Projekt ab.

12.10.1 Eine Projektdatei für das MapServer Export Plugin erstellen

Das MapServer Export Plugin verwendet eine gespeicherte QGIS Projektdatei und nicht die aktuell im Kartenfenster angezeigten Layer. Dies hat bereits häufiger zu Verwirrung geführt. Wie im weiteren Verlauf beschrieben, müssen Sie die Layer im Kartenfenster layouten und dann als Projekt abspeichern.

Abbildung 67: Layer im Kartenfenster layouten und als Projekt speichern

In diesem Beispiel wird in vier Schritten gezeigt, wie Sie zu dem Punkt kommen, an dem Sie die Map-Datei erstellen können. Wir verwenden dazu Raster- und Vektorlayer aus dem QGIS Beispieldatensatz 3.2.

1. Laden Sie den Rasterlayer `landcover.img`, indem Sie auf das Icon 

klicken.

2. Fügen Sie den Vektorlayer `lakes.gml`, `majrivers.shp` und `airports` aus dem QGIS Beispieldatensatz hinzu, indem Sie das Icon Add Vector Layer verwenden.
3. Ändern Sie die Farben und Beschriftung nach ihren Wünschen (siehe Abbildung 67)
4. Speichern Sie das neue Projekt unter dem Namen `mapserverproject.qgs` im Menü Datei > Projekt speichern als.

12.10.2 Eine Map-Datei erstellen

Das Programm `msexport` befindet sich im QGIS Programmordner und kann unabhängig von QGIS verwendet werden. Von QGIS aus müssen Sie das MapServer Export Plugin erst mit dem Plugin Manager laden. Klicken Sie dazu auf Plugins > Plugins verwalten, wählen Sie das Plugin aus und klicken dann auf OK

Nun können Sie auf das Icon MapServer Export in der Werkzeugleiste klicken und den Dialog **Exportieren in MapServer** öffnen (siehe Abbildung 68).

Hier ist eine Zusammenfassung der Eingabefelder:

Kartendatei
Tragen Sie hier den Namen der Map-Datei ein, die erstellt werden soll. Sie können mit dem 'Speichern unter' Knopf auswählen, wo die Datei gespeichert werden soll.

QGIS Projektdatei
Geben Sie den kompletten Pfad zur QGIS Projektdatei (.qgs) an, die Sie exportieren möchten. Sie können mit dem 'Durchsuchen' Knopf nach der Projektdatei suchen.

Name
Ein Name für die Karte. Dieser Name wird als Prefix für alle durch den MapServer erstellten Karten verwendet.

Breite
Breite des Ausgabebildes in Pixeln.

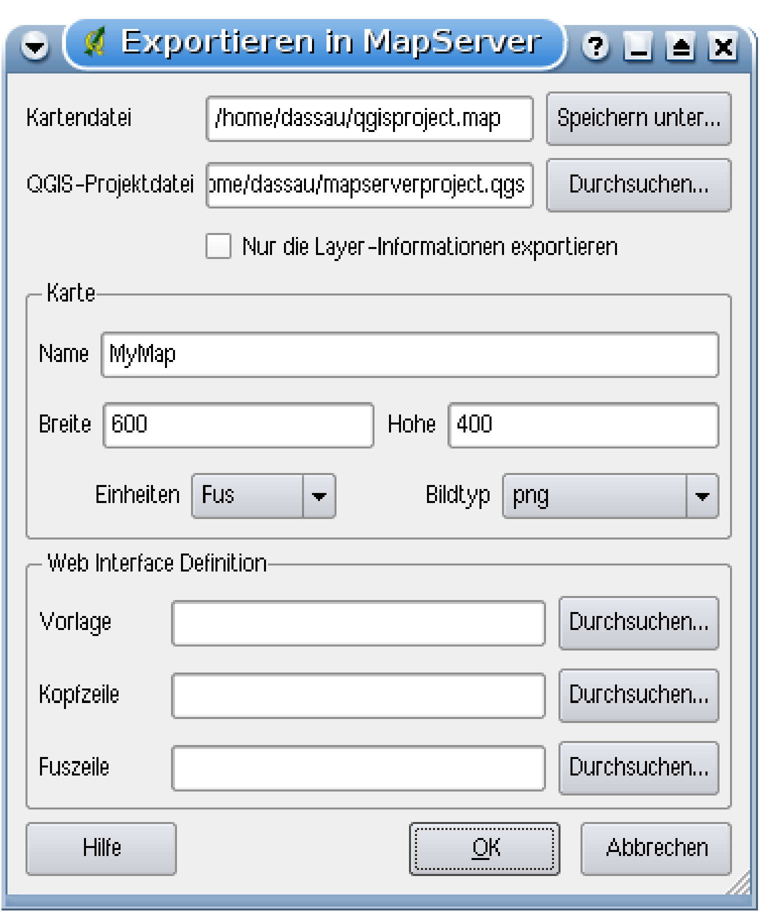
Höhe
Höhe des Ausgabebildes in Pixeln.

Einheiten
Maßeinheiten für die Ausgabe

Bildtyp
Bildformat, das vom MapServer erstellt wird

Vorlage
Kompletter Pfad zur MapServer Template-Datei, die mit der Map-Datei benutzt wird

Abbildung 68: Dialog MapServer Export

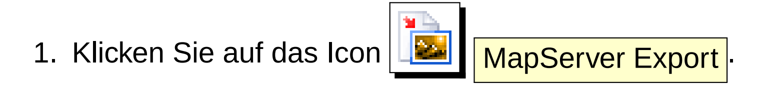


Kopfzeile
: Kompletter Pfad zur MapServer Header-Datei, die mit der Map-Datei benutzt wird

Fusszeile
: Kompletter Pfad zur MapServer Footer-Datei, die mit der Map-Datei benutzt wird

Nur die QGIS Projektdatei ist nun notwendig, um eine Map-Datei zu erstellen. Es kann aber sein, dass diese nicht auf anhieb funktioniert, abhängig davon, was sie sich vorstellen. Auch wenn QGIS durchaus geeignet ist, eine Map-Datei zu erstellen, ist es häufig doch notwendig, die Map-Datei manuell nachzubearbeiten. man sollte es daher eher als eine Hilfe betrachten, um die Map-Datei nicht komplett neu erstellen zu müssen.

Aber lassen Sie uns in einem Beispiel anschauen, wie man aus der gerade erstellten Projektdatei eine Map-Datei erstellt (siehe Abbildung 68).



1. Klicken Sie auf das Icon MapServer Export.

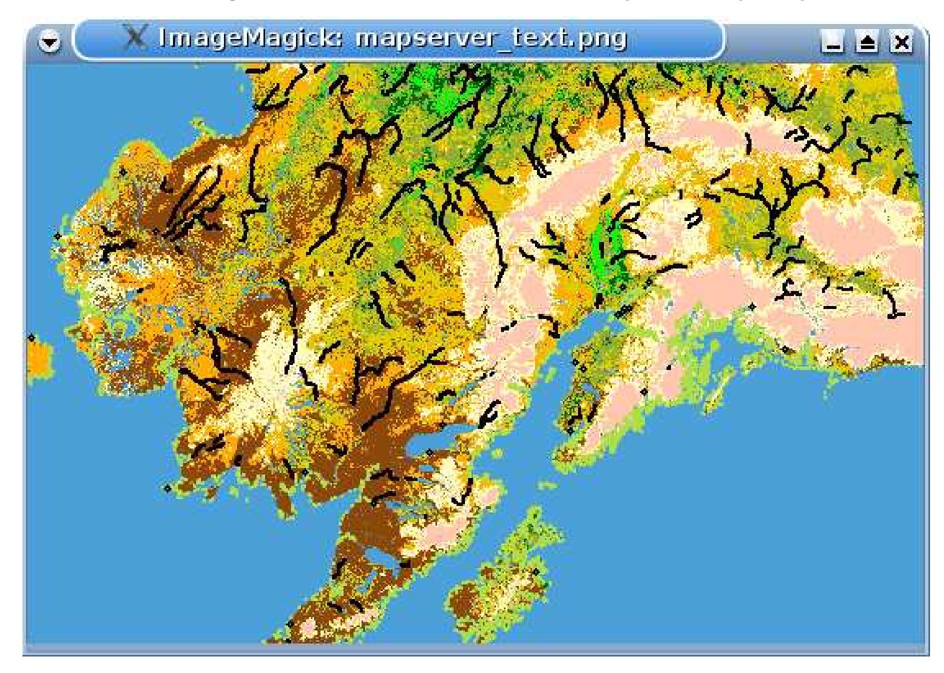
2. Geben Sie als Kartendatei `qgisproject.map` für die neue Map-Datei an.
3. Geben Sie als QGIS Projektdatei die gerade erstellte Datei `mapserverproject.qgs` an.
4. Geben Sie den Namen `MyMap` für die Karte an.
5. Geben Sie als Breite `600` und als Höhe `400` an.
6. Die Layer sind in feet, also ändern wir die Einheit in Fuß.
7. Wählen Sie “png” als Bildtyp.
8. Klicken Sie auf OK , um die neue Map-Datei `qgisproject.map` zu erstellen. QGIS zeigt an, dass es erfolgreich war.

Sie können sich die Map-Datei in einem Texteditor anschauen. Sie werden sehen, dass das Exportmodul alle Metadaten hinzugefügt hat, um die Map-Datei für WMS zu aktivieren.

12.10.3 Testen der Map-Datei

Sie können die Map-Datei testen, indem Sie ein Bild mit dem Programm `shp2img` erzeugen (siehe Abbildung 69). `shp2img` ist Teil der UMN MapServer Installation, aber es ist auch in dem Programm FWTools vorhanden. Um ein Testbild zu erstellen sind folgende Schritte notwendig:

Abbildung 69: Testbild erstellt mit dem Programm shp2img



- Öffnen wir eine Shell, damit wir das Programm shp2img aus der Kommandozeile starten können.

- Wenn die Map-Datei nicht im aktuellen Verzeichnis gespeichert wurde, wechseln Sie bitte in das entsprechende Verzeichnis mit der Map-Datei
- starten Sie `shp2img -m qgisproject.map -o mapserver_test.png`
- Schauen Sie sich das erstellte Bild mit einem Bildbetrachter an

Die Ausdehnung des Bildes ist exakt diejenige, die wir in der QGIS-Projektdatei abgespeichert haben. Und das erstellte PNG enthält alle Layer, die wir als QGIS-Projekt abgespeichert haben, außer den airport Symbolen.

Wenn Sie vorhaben, die Map-Datei auch für WMS-Anfragen zu nutzen, dann brauchen Sie wahrscheinlich nichts weiter zu machen. Wenn Sie es als Kartenvorlage oder individuelle Oberfläche nutzen wollen, ist wahrscheinlich noch ein bischen manuelles Optimieren notwendig. Um zu sehen, wie einfach es ist, Karten aus QGIS ins Internet zu stellen, schauen Sie sich das 5-minütige Flashvideo von Christopher Schmidt an, auch wenn es auf einer älteren QGIS Version basiert: [10]

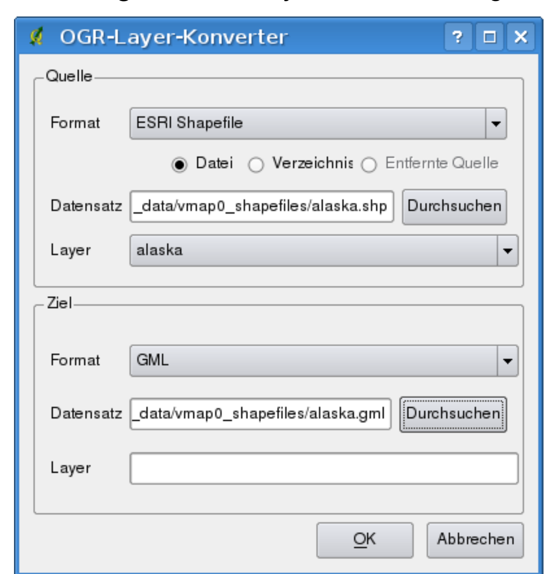
[10] http://openlayers.org/presentations/mappingyourdata/

12.11 OGR-Layer-Konverter Plugin

Das Plugin OGR-Layer-Konverter ermöglicht es, Vektorlayer von einem OGR-unterstützten Vektorformat in ein anderes durch OGR unterstütztes Vektorformat zu konvertieren. Es ist sehr einfach zu verwenden und bietet Funktionalitäten wie in Abbildung 70 dargestellt. Die unterstützten Vektorformate können je nach GDAL Installation unterschiedlich sein.

- **Quelle Format/Datensatz/Layer**: Geben Sie das OGR-Format und den Datensatz der konvertiert werden soll an.
- **Ziel Format/Datensatz/Layer**: Geben Sie das OGR-Format und die Vektor Ausgabedatei an.

Abbildung 70: OGR-Layer-Konverter Plugin



Das Plugin anwenden

1. Starten Sie QGIS, laden Sie das OGR-Konverter Plugin mit dem Plugin Manager (siehe Kapitel 11.1.1) und klicken Sie auf das Icon OGR Layer Converter in der Werkzeugleiste.
2. Wählen Sie im Bereich Quelle als Vektorformat ESRI Shapefile und als Datensatz `alaska.shp`.
3. Wählen Sie im Bereich Ziel als Vektorformat GML und als Ausgabe `alaska.gml`.
4. Klicken Sie auf Ok .

12.12 Oracle GeoRaster Plugin

Oracle Datenbanken mit Oracle Spatial Erweiterung ermöglichen es, Rasterlayer als SDO_GEO-RASTER Objekte zu speichern. In QGIS existiert das Oracle GeoRaster Plugin. Es basiert auf der GDAL Bibliothek und setzt voraus, dass eine entsprechende Oracle Datenbank auf ihrem Rechner läuft. Obwohl Oracle keine freie Software ist, stellen Sie ihre Software für Entwickler und zu Testzwecken kostenlos zur Verfügung. Ein einfaches Beispiel, wie man über GDAL ein Raster in eine Oracle Datenbank laden kann sieht folgendermaßen aus:

```
gdal_translate -of georaster input_file.tif geor:scott/tigerorcl
```

Das Raster wird in diesem Beispiel in die Standard GDAL_IMPORT Tabelle als Spalte mit dem Namen RASTER geladen.

12.12.1 Mit der Datenbank verbinden

Als erstes muss das Oracle GeoRaster Plugin mit dem Plugin Manager geladen werden (siehe Kapitel 11.1.1). Wenn Sie zum ersten Mal ein GeoRaster in QGIS laden wollen, müssen Sie zuvor eine Verbindung zu der Oracle Datenbank erstellen, in der sich die Daten befinden. Hierzu klicken Sie auf das Oracle Spatial GeoRaster wählen Icon in der Werkzeugleiste. In dem Dialog klicken Sie auf Neu und geben dann die notwendigen Verbindungsparameter ein (siehe Abbildung 71) :

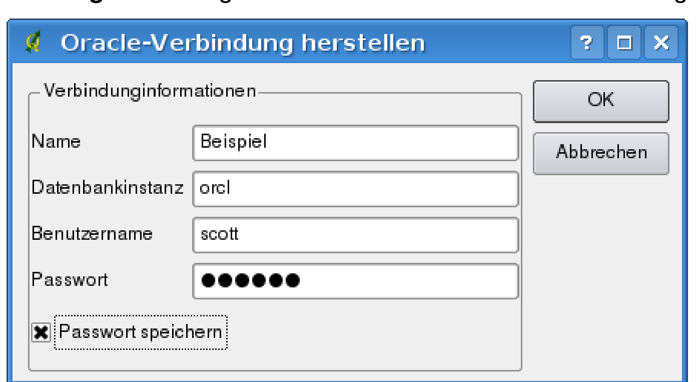
- **Name**: Geben Sie einen Namen für die Datenbankverbindung an.
- **Datenbankinstanz**: Geben Sie den Namen der Datenbank an, mit der Sie sich verbinden wollen.
- **Benutzername**: Geben Sie den Benutzernamen an, mit dem Sie auf die Datenbank zugreifen wollen.
- **Passwort**: Das Passwort für den Benutzernamen, um auf die Datenbank zuzugreifen.

Zurück im Hauptfenster des Oracle Spatial GeoRaster Plugins (siehe Abbildung 72), wählen Sie die Dropdown Liste, um die neue Verbindung auszuwählen und klicken dann auf Verbinden , um die Verbindung herzustellen. Sie können die Verbindung auch nochmals Bearbeiten und Veränderungen vornehmen oder mit dem Knopf Löschen die Verbindung aus der Dropdown Liste entfernen.

12.12.2 Ein GeoRaster auswählen

Wenn die Verbindung zur Datenbank steht, werden im Fenster 'Unterdaten' die Namen aller Tabellen in Form eines GDAL 'subdataset' angezeigt, in denen GeoRaster Spalten vorliegen.

Abbildung 71: Dialog zum Erstellen einer Oracle Anbindung



Wählen Sie einen der 'subdatasets' und klicken dann auf Wählen , um den Tabellennamen auszuwählen. Daraufhin erscheint eine weitere Liste mit den GeoRaster Spalten, die sich in der Tabelle befinden. Dies ist normalerweise eine kurze Liste, da es eher selten vorkommt, dass mehr als ein oder zwei GeoRaster Spalten in einer Tabelle abgelegt sind.

Wählen Sie wieder einen der 'subdatasets' und klicken auf Wählen , um eine Tabellen/Spalten Kombination auszusuchen. Der Dialog zeigt nun die Zeilen, die GeoRaster Objekte enthalten. Beachten Sie, dass in der Liste der 'subdatasets' nun die Rasterdatentabelle und Raster Id Paare angezeigt werden.

Es ist übrigens zu jeder Zeit möglich, die Auswahl zu editieren, um so direkt zu einem bereits bekannten GeoRaster oder zurück zum Anfang zu gelangen.

Der Auswahlbereich kann auch dazu verwendet werden, um eine Where-Abfrage am Ende der Identifikation hinzuzufügen, z.B.: `geor:scott/tiger@orcl,gdal_import,raster,geoid=`. Weitere Informationen finden Sie unter der URL http://www.gdal.org/frmt_georaster.html.

12.12.3 Ein GeoRaster laden

Schließlich, wenn Sie aus der Liste der 'subdatasets' die Rasterdatentabelle und Raster Id Paare ausgewählt haben, wird das entsprechende GeoRaster in QGIS geladen.

Der Dialog zum Auswählen eines Oracle GeoRasters kann nun geschlossen werden. Beim nächsten Aufruf wird die Verbindung wieder angezeigt mit derselben Liste vorhandener 'subdatasets', so dass es einfach ist, weitere GeoRasters zu laden.

Bemerkung: GeoRaster, die mit Pyramiden abgelegt sind, werden in QGIS wesentlich schneller visualisiert. Die Pyramiden müssen aber im Vorfeld und außerhalb von QGIS mit Oracle PL/SQL oder gdaladdo erstellt werden.



Abbildung 72: Dialog zum Auswählen eines Oracle GeoRasters

Beispiel zum Erstellen von Pyramiden mit gdaladdo:

```
gdaladdo georaster:scott/tiger@orcl,georaster\_table,georaster,georid=6 -r
nearest 2 4 6 8 16 32
```

Beispiel zum Erstellen von Pyramiden mit PL/SQL:

```
$ sqlplus scott/tiger
SQL> DECLARE
    gr sdo_georaster;
BEGIN
    SELECT image INTO gr FROM cities WHERE id = 1 FOR UPDATE;
    sdo_geor.generatePyramid(gr, 'rLevel=5, resampling=NN');
    UPDATE cities SET image = gr WHERE id = 1;
    COMMIT;
END;
/
```

12.13 OpenStreetMap Plugin

In den letzten Jahren hat das OpenStreetMap-Projekt an Popularität gewonnen, weil in vielen Ländern keine freien Geodaten, wie etwa digitale Straßenkarten zur Verfügung stehen. Ziel des OSM-Projekts ist es, eine frei editierbare Karte der Welt auf Basis von GPS-Daten, Luftaufnahmen oder einfach nur Ortskenntnis zu erschaffen. Um diese Idee zu unterstützen, wurde ein QGIS Plugin geschrieben, das die Arbeit mit OSM-Daten ermöglicht.

Das Plugin bietet alle grundlegenden Funktionen für die Manipulation von OSM Daten, wie das Laden von Daten, Importieren, Speichern, Herunterladen, Bearbeiten und Hochladen von Daten zurück auf den OpenStreetMap Server. Während der Erstellung des OSM Plugins fanden Treffen mit OSM Nutzern statt. Ziel war es, ihre Ideen einzubeziehen, um ein optimales Ergebnis zu erreichen.

Der folgende Abschnitt gibt eine kurze Einführung in die Prinzipien des OSM Projektes. Wenn Sie die Informationen über OSM nicht interessieren, überspringen Sie diesen Teil und lesen im nächsten Abschnitt weiter. Teile der folgenden Absätze sind aus der OpenStreetMap Internetseite unter der URL http://www.openstreetmap.org herauskopiert.

Das OpenStreetMap Projekt

OpenStreetMap ist ein Projekt, um eine frei editierbare Karte der Welt zu erstellen. Die Karten werden aus GPS-Daten, Luftaufnahmen, anderen freien Quellen oder einfach aus Ortskenntnis der Teilnehmer generiert. Das Projekt wurde gestartet, weil die meisten Karten rechtliche oder technische Einschränkungen für ihre Verwendung haben, die den Anwender daran hindern, die Daten für kreative, produktive, oder sonstige Arbeiten und Projekte einzusetzen. Beides, die gerenderten Bilder und die Vektordaten des OSM-Projektes stehen zum Download bereit unter der Creative Commons Attribution ShareAlike 2.0 Lizenz.

OpenStreetMap wurde von Seiten wie Wikipedia inspiriert - die Karte (siehe Abbildung 73) verfügt über einen deutlich hervorgehobenen Bearbeiten Reiter sowie eine vollständige Historie der durchgeführten Änderungen. Registrierte Nutzer können GPS-Track Protokolle hochladen und die Vektordaten unter Verwendung der bereitgestellten Bearbeitungswerkzeuge editieren.

Das OSM-Daten Primitiv ist eine Objektklasse, die über die API auf dem Server gespeichert werden kann. Die drei unterstützten Datentypen sind: **Knoten**, **Weg** und **Relation**.

- **Ein Knoten** ist ein Lat/Long Koordinatenpaar. Es wird als Grundlage für andere Objekte oder selbst als Objekt (Point of Interest) verwendet, wenn es entsprechend gekennzeichnet ist.
- **Ein Weg** ist eine Liste von mindestens zwei Knoten, die ein lineares Objekt beschreiben, z.B. eine Straße. Knoten können Teil von multiplen Wegen sein.
- **Eine Relation** ist eine Gruppe von null oder mehreren Primitivs und den damit zusammenhängenden Rollen. Sie wird verwendet, um Beziehungen zwischen Objekten festzulegen und kann darüberhinaus auch ein abstraktes Objekt darstellen.

Abbildung 73: OpenStreetMap Daten im Internet



Eine Vielzahl logischer Objekte können in einer gemeinsamen Karte definiert werden (z.B. 'Point Of Interest', 'Straße', 'Straßenbahnlinie' oder 'Bushaltestelle'). Diese Kartenobjekte sind allesamt gut in der OSM-Community bekannt und werden als sogenannte 'Tags' auf Grundlage eines Keys und eines Values gespeichert. OSM Daten sind in der Regel im XML-Format abgelegt. Für die Kommunikation mit dem OSM-Server wird XML Payload verwendet.

QGIS - OSM Verbindung

Der erste Teil dieses Abschnitts beschreibt, wie OSM Daten-Primitivs in QGIS Vektorlayern angezeigt werden. Wie oben beschrieben, bestehen OSM Daten aus Knoten, Wegen und Relationen. In QGIS werden sie als drei verschiedene Layertypen angezeigt: Punktlayer, Linienlayer und Polygonlayer. Es ist nicht möglich, diese Layertypen zu entfernen und stattdessen mit den anderen zu arbeiten.

- Ein **Punktlayer** zeigt alle Objekte des Typs Knoten, die eigenständig sind. Also nur die Knoten, die nicht Teil von Wegen sind, werden als Punktlayer dargestellt.
- Ein **Linienlayer** zeigt die OSM Objekte des Typs Weg, die nicht geschlossen sind. D.h. kein

Weg beginnt und endet mit demselben Koordinatenpaar (Knoten).

- Ein **Polygonlayer** zeigt alle Wege, die nicht im Linienlayer gespeichert sind.

OpenStreetMap Daten haben neben den bereits angesprochenen Primitivs noch ein weiteres: **Relationen**. Es gibt absichtlich keinen Vektorlayer, um Relationen darzustellen. Eine Relation definiert Beziehungen zwischen einer beliebigen Anzahl von Primitivs. Nachdem ein Punkt, eine Linie oder ein Polygon auf der Karte identifiziert wurde, zeigt das OSM Plugin eine Liste aller Verknüpfungen des identifizierten Objekts an.

Anspruchsvoll war das Design der Verbindung zwischen den OSM-Daten und den Standard QGIS Bearbeitungswerkzeugen. Diese Instrumente arbeiten jeweils mit einem einzigen Vektorlayer zur Zeit, egal, welche Objektart angezeigt wird. Dies bedeutet, dass, wenn OSM Daten in QGIS mit dem Plugin geladen werden, theoretisch einzelne Punkt-, Linien- oder Polygonlayer mit diesen Standardtools getrennt bearbeitet werden können.

Das Problem ist, dass Linenlayer aus zwei verschiedenen Arten von OSM Objekten bestehen - Wege und Knoten. Warum? Weil im OSM-Format ein Weg aus Knoten besteht. Wenn Sie beginnen, einen Linienlayer zu verändern, haben die Veränderungen nicht nur Auswirkungen auf die OSM Wege, sondern auch auf die OSM Knoten, die dazu gehören.

Die QGIS Standard-Editierwerkzeuge können dem OSM-Provider nicht mitteilen, welche Bestandteile welcher Linie geändert wurden und wie. Es wird nur mitgeteilt, was die neue Geometrie err Linie ist, und das ist nicht genug, um Änderungen korrekt an die OSM-Datenbank zu übertragen. Der Linienlayer kennt auch nicht die Bezeichnung (Relationen) der Linienmitglieder. Das gleiche Problem tritt auf, wenn Sie versuchen, Polygonlayer zu bearbeiten.

Aus diesem Grund muss das OSM Plugin seine eigenen Werkzeuge für die Bearbeitung von OSM Daten bereitstellen, damit diese korrekt editiert werden können. Das Plugin besteht aus Werkzeugen für das Erstellen, Löschen und Verschieben von Punkten, Linien, Polygonen und Relationen.

Anmerkung: Um eine Verbindung zwischen den Editierwerkzeugen von QGIS und dem OSM-Plugin zu ermöglichen, wären umfangreiche Änderungen im QGIS Kern notwendig.

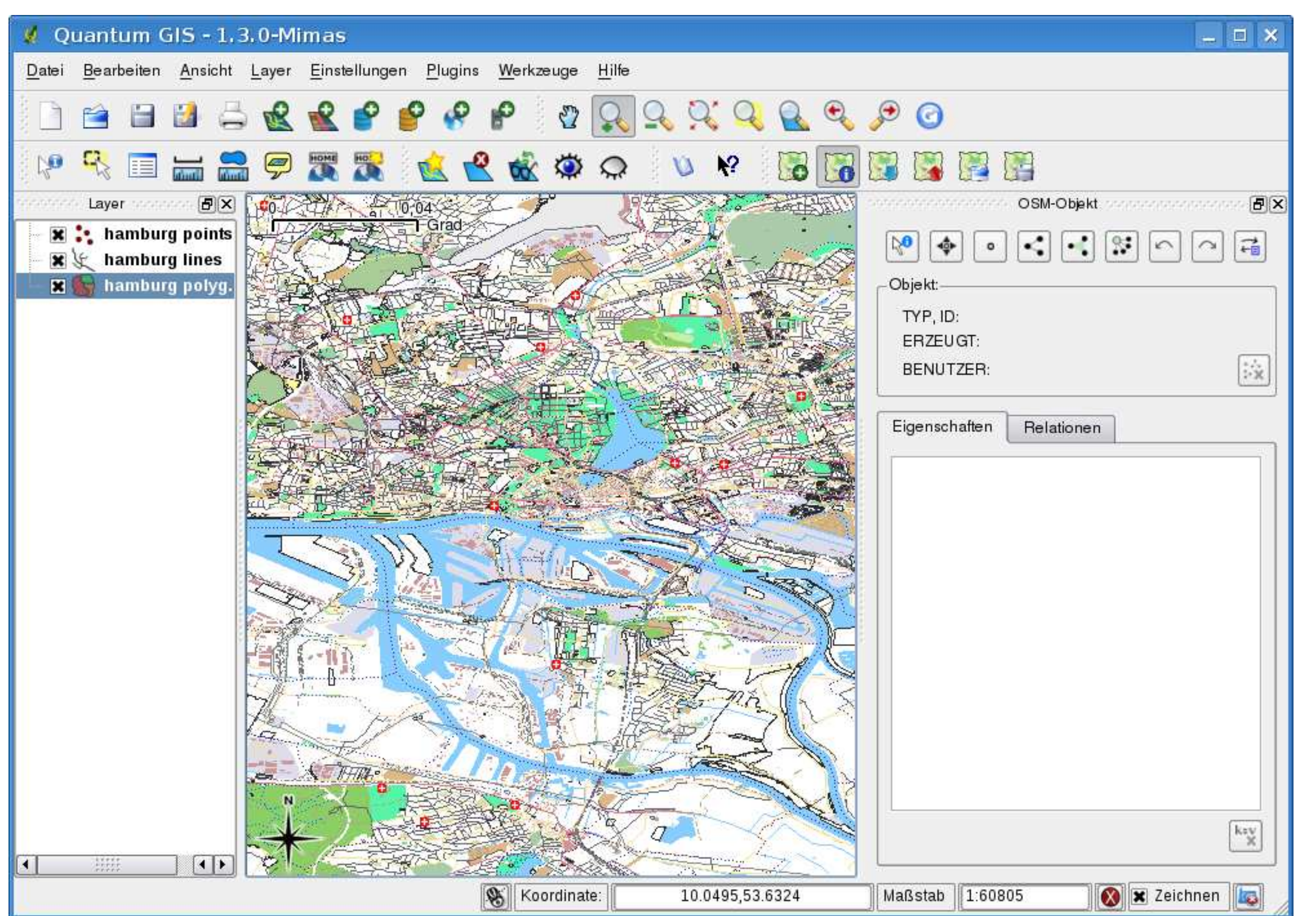
12.13.1 Installation

Das OpenStreetMap Plugin ist ein Kern-Plugin in QGIS. Wenn Ihre QGIS-Installation Python unterstützt, dann kann das OpenStreetMap Plugin über den Plugin Manager geladen werden, wie in Kapitel 11.1.1 beschrieben.

12.13.2 Die Benutzeroberfläche des OSM Plugins

Beim ersten Start des OSM Plugins, und nachdem die ersten Daten geladen wurden, erscheinen eine Reihe von Icons im QGIS Werkzeugmenü, zusammen mit neuen grafischen Elementen, wie in Abbildung 74 zu sehen.

Abbildung 74: Benutzeroberfläche des OSM Plugins



OSM Objekt Dialog

Der OSM Objekt Dialog erlaubt es, OSM Objekte zu identifizieren. Er zeigt grundlegende Informationen über die Objektart, die Kennung und wer, wann ein Objekt verändert hat. Außerdem enthält der Objekt Dialog alle OSM-Editiertools, wie oben beschrieben. Weitere Informationen zu diesen Werkzeugen finden Sie in den folgenden Abschnitten. Der Dialog ist zunächst deaktiviert. Er wird automatisch aktiviert, nachdem Sie OSM Daten erfolgreich geladen haben.

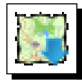
OSM Bearbeitungshistorie Dialog

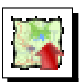
Der Bearbeitungshistorie Dialog wird verwendet, um Veränderungen rückgängig zu machen oder zu wiederholen. Es besteht aber nicht nur aus den typischen Zurücknehmen und Wiederholen Tasten, sondern zeigt auch eine Liste mit einer kurzen Beschreibung der bisher durchgeführten Aktionen. Der Bearbeitungshistorie Dialog ist zu Beginn deaktiviert. Sie können ihn über das Icon 'Bearbeitungshistorie anzeigen/ausblenden' aktivieren im OSM Objekt Dialog.

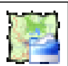
OSM Icons in der Werkzeugleiste

 Load OSM from file: wird benutzt, um Daten im speziellen XML OSM-Format zu laden.

 Show/Hide OSM Feature Manager wird benutzt, um den OSM Objekt Dialog zu aktivieren oder zu deaktivieren. Mit dem Dialog kann man OSM Objekte abfragen und editieren.

 Download OSM data wird benutzt, um Daten direkt vom OpenStreetMap Server herunterzuladen und zu visualisieren.

 Upload OSM data wird benutzt, um veränderte Daten wieder hochzuladen.

 Import data from a layer wird benutzt, um Daten von einem Vektorlayer zu importieren. Dazu muss mindestens ein Vektorlayer ausgewählt und ein aktueller OSM-Layer geladen sein.

 Save OSM to file wird benutzt, um OSM Daten wieder als XML-Datei abzuspeichern.

Weitere Informationen zu den Fenstern, Dialogen und Icons sowie zu den dahinter stehenden Funktionalitäten finden Sie in den entsprechenden Abschnitten dieser Pluginbeschreibung.

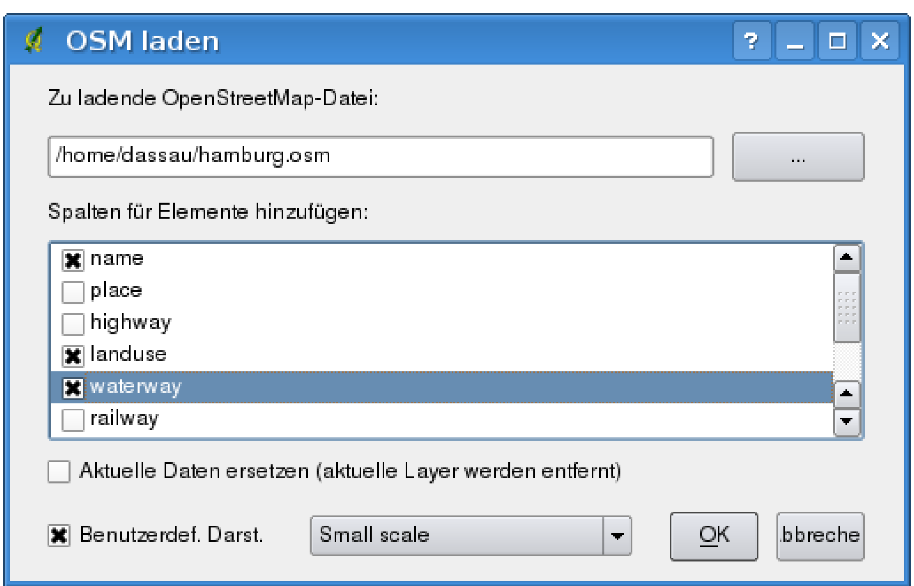
12.13.3 OSM Daten laden

Die erste Aktion, nachdem Sie das OSM Plugin gestartet haben, besteht darin, eine OSM-Datei zu laden. OSM-Daten können als Datei importiert, oder direkt vom OSM Server heruntergeladen werden. In diesem Abschnitt wird die erste Variante vorgestellt.

Zum Laden einer OSM Datei drücken Sie auf das Icon Load OSM from file. Wenn Sie das Icon nicht finden, müssen Sie das Plugin erst aktivieren über das Menü Einstellungen > Werkzeuge > OpenStreetMap.

Zu ladende OpenStreetMap Datei: Wählen Sie eine OSM Datei (.osm) aus, von der Sie Informationen laden wollen.

Abbildung 75: Der Dialog zum Laden von OSM Daten



Spalten für Elemente hinzufügen: Diese Option erstellt eine Verknüpfung zwischen den OSM und QGIS Daten. Jedes Objekt in einem OSM Datensatz besteht aus sog. 'Tags' (einem Schlüsselpaars (Key) und einem Value), über das die Objekteigenschaften definiert sind. Jedes Objekt in einem QGIS Datensatz wird über seine Attribute (einer Schlüssel-ID und Werte) definiert. Mit dieser Option kann festgelegt werden, welche Eigenschaften eines OSM Objektes angezeigt werden sollen, wenn Sie sich detailierte Informationen zu einem QGIS Objekt anzeigen lassen.

Aktuelle Daten ersetzen: Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktiviert haben, werden die aktuellen Daten, mit denen Sie gerade arbeiten durch die neuen Daten ersetzt. Die alten Daten werden dadurch gelöscht. Wenn Sie zum ersten Mal OSM Daten laden, ist diese Option entsprechend nicht auswählbar.

Benutzerdefinierte Darstellung: Diese Option legt fest, wieviele Details der Karte angezeigt werden sollen. Es gibt drei Voreinstellungen, um eine OSM-Datei anzuzeigen. Verwenden Sie die Standardeinstellung Small scale , wenn Sie die OSM Daten mit allen Details sehen möchten, um etwas zu editieren. Ansonsten können Sie die beiden Einstellungen Medium scale oder Large scale verwenden. QGIS 1.3.0 unterstützt momentan noch nicht das dynamische Umschalten zwischen den verschiendenen Darstellungsvarianten.

Klicken Sie auf den Knopf Ok , um die Daten zu laden. Wenn es das erste Mal ist, dass Sie einen Datensatz laden, muss das Plugin die Datenbank zuerst durchsuchen. Dies kann einige Minuten dauern, wenn es ein großer Datensatz ist.

12.13.4 OSM Daten anschauen

Nachdem die OSM-Daten geladen sind, können Sie die Objekte abfragen. Verwenden Sie dazu das Objekt abfragen Werkzeug in der linken oberen Ecke des Objekt Dialogs. Wenn sich der Mauszeiger über einem Objekt befindet, können Sie alle Informationen im OSM Objektfenster anschauen. Es wird dazu auch ein dynamisches Gummiband in der Karte angezeigt, damit Sie immer wissen, welches Objekt gerade abgefragt wird.

Der Reiter Eigenschaften zeigt alle Objektattribute. Mit einem Klick auf den Reiter Relationen werden alle Relationen des Objektes angezeigt.

Wenn Sie sich ein Objekt länger anschauen wollen, um die Eigenschaften und Relationen genau zu prüfen, dann klicken Sie auf die linke Maustaste während sich der Mauspfeil über dem Objekt befindet. Die Funktion zum Identifizieren von Objekten stoppt dann solange, bis Sie wieder auf die linke Maustaste klicken.

Manchmal gibt es mehr als ein Objekt an einer Stelle, wo der Linksklick durchgeführt wurde. Dies geschieht vor allem, wenn Sie auf Kreuzungen klicken oder wenn Sie nicht weit genug in die Karte hineingezoomt sind. In dieser Situation wird zwar nur eines der Objekte abgefragt, angezeigt und mit dem Gummiband markiert, aber das Plugin erinnert sich auch an die anderen. Während Sie sich noch im Pause-Modus der linken Maustaste befinden, können Sie die anderen Objekte durchlaufen, indem Sie nacheinander auf die rechte Maustaste klicken.

12.13.5 Die Basisdaten eines OSM Datensatzes editieren

Unter den Basisdaten eines OSM Datensatzes verstehen wir jene Daten, die nicht die Relationen (Verknüpfungen) darstellen, also Knoten und Wege. Wenn Sie Informationen über das Editieren von Relationen suchen, gehen Sie einfach zum nächsten Abschnitt weiter.

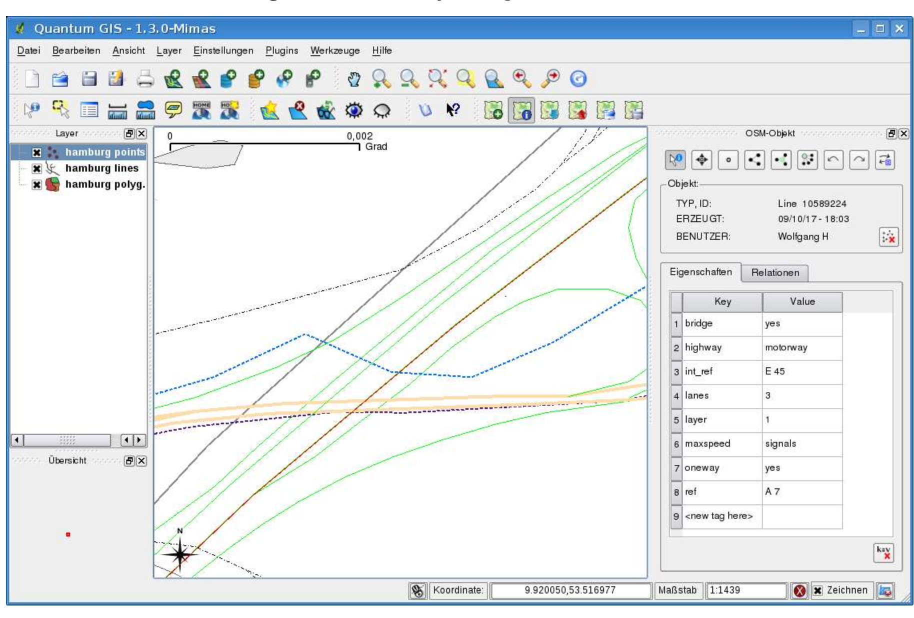
Das Editieren der Basisdaten eines OSM Datensatzes ist eine Schlüsselfunktion des OSM Plugin. Dabei können Sie die Attribute, Lage oder Geometrie eines Objektes verändern und Sie können Objekte löschen oder neue hinzufügen. Alle Veränderungsschritte an den Knoten und Wegen werden gespeichert, sind über die Bearbeitungshistorie nachvollziehbar und können dann problemlos und korrekt wieder auf den OSM Server hochgeladen werden.

Objekteigenschaften ändern

Sie können Sie Eigenschaften (Tags) eines OSM Objektes in der Tabelle mit den Objekteigenschaften editieren. Die Tabelle befindet sich im OSM Objekte Dialog. Vergessen Sie dabei nicht, vorher ein Objekt abzufragen bzw. zu identifizieren.

Wenn Sie ein Attribut ändern möchten, klicken Sie einfach doppelt in die entsprechende Zeile der

Abbildung 76: OSM Objekteigenschaften ändern



Spalte 'Value' und geben Sie einen neuen Wert ein. Wenn Sie ein Attribut entfernen wollen, klicken Sie in die entsprechende Zeile und dann auf den Knopf gewählte Elemente löschen rechts unterhalb der Tabelle.

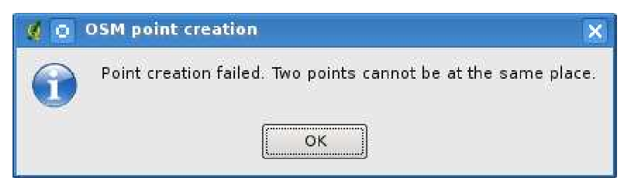
Um ein neues Attribut zu erstellen, schreiben Sie einfach seinen Schlüssel und den Wert in die letzte Zeile der Tabelle, wo '<next tag value>' geschrieben steht. Beachten Sie, dass der Schlüssel eines bereits existierenden Attributs nicht verändert werden kann. Um das Editieren zu vereinfachen, gibt es ein paar Kombinationsfelder, in denen bereits alle vorkommenden Schlüssel mit ihren typischen Werten vorgegeben sind.

Punkte erstellen

Für das Erstellen von Punkten gibt es das Icon Punkt erzeugen im OSM Objekt Dialog. Klicken Sie einfach auf das Icon und setzen Sie ein paar Punkte in die Karte. Wenn sich der Mauspfeil über existierenden Objekten befindet, werden diese markiert und deren Eigenschaften angezeigt. Wenn an der Stelle, an der Sie einen neuen Punkt erstellen wollen eine Linie oder ein Polygon markiert sind, dann wird der neue Punkt automatisch als neuer Mitgliedsstützpunkt dieses Objektes abgelegt. Wenn der neue Punkt über einem bereits existierenden Punkt erstellt werden soll, dann funktioniert das nicht. Stattdessen wird eine Fehlermeldung wie in Abbildung 77 angezeigt.

Der Mechanismus, den Anwender dabei zu unterstützen, eine Linie oder ein Polygon beim Digitalisieren zu treffen, wird snapping genannt und ist standardmäßig aktiviert. Wenn Sie einen Punkt sehr nahe an einer Linie platzieren wollen, aber nicht darauf, dann müssen Sie das Snapping erst

Abbildung 77: OSM Punkt Erstellungsnachricht



deaktivieren, indem Sie gleichzeitig die Strg-Taste gedrückt halten.

Linien erstellen

Für das Erstellen von Linien gibt es das Icon Linie erzeugen im OSM Objekt Dialog. Klicken Sie einfach auf das Icon und fügen Sie eine neue Linie in die Karte ein. Jeder Klick wird dabei als ein Mitgliedsstützpunkt der Linie gespeichert. Das Erstellen der Linie wird beendet, indem Sie auf die rechte Maustaste klicken. Die neue Linie erscheint dann automatisch im Kartenfenster.

Bemerkung: Eine Linie mit weniger als zwei Mitgliedsstützpunkten kann nicht erstellt werden. In diesem Fall wird die Aktion einfach ignoriert.

Snapping wird für alle Stützpunkte durchgeführt, also zu allen Punkten eines Punktlayers und zu allen Mitgliedsstützpunkten eines Linien- oder Polygonlayers. Snapping kann deaktiviert werden, indem Sie gleichzeitig zum Digitalisieren die Strg-Taste gedrückt halten.

Polygone erstellen

Für das Erstellen von Polygonen gibt es das Icon Polygon erzeugen im OSM Objekt Dialog. Klicken Sie einfach auf das Icon und fügen Sie ein neues Polygon in die Karte ein. Jeder Klick wird dabei als ein Mitgliedsstützpunkt des Polygons gespeichert. Das Erstellen des Polygons wird beendet, indem Sie auf die rechte Maustaste klicken. Das neue Polygon erscheint dann automatisch im Kartenfenster.

Bemerkung: Ein Polygon mit weniger als drei Mitgliedsstützpunkten kann nicht erstellt werden. In diesem Fall wird die Aktion einfach ignoriert.

Snapping wird für alle Stützpunkte durchgeführt, also zu allen Punkten eines Punktlayers und zu allen Mitgliedsstützpunkten eines Linien- oder Polygonlayers. Snapping kann deaktiviert werden, indem Sie gleichzeitig zum Digitalisieren die Strg-Taste gedrückt halten.

Kartenobjekte verschieben

Wenn Sie ein Objekt verschieben wollen (egal welcher Art) nutzen Sie dazu das Icon Objekt verschieben im OSM Objekt Dialog. Dann können Sie mit dem Mauspfeil durch die Karte wandern (die Objekte werden dynamisch gekennzeichnet, wenn der Mauspfeil drüberfährt), und das Objekt auswählen, dass Sie verschieben möchten. Wenn ein falsches Objekt an der richtigen Stelle ausgewählt wurde, bleiben Sie mit dem Mauspfeil an der Stelle und klicken Sie mehrmals auf die rechte Maustaste, bis das richtige Objekt ausgewählt ist. Wenn Sie den Mauspfeil vorher bewegen, können Sie die Auswahl nicht mehr ändern. Nachdem Sie das Objekt verschoben haben, bestätigen Sie mit der linken Maustaste. Um das Verschieben abzubrechen, klicken Sie auf eine andere Maustaste.

Wenn Sie ein Objekt verschieben, das mit einem oder mehren Objekten verbunden ist, dann werden diese Verknüpfungen nicht beschädigt. Die anderen Objekte passen sich an die neue Position des verschobenen Objektes an.

Snapping wird bei diesen Operationen auch unterstützt, d.h.:

- Beim Verschieben eines eigenständigen Punktes (nicht Teil einer Linie oder eines Polygons) wird das Snapping auf alle Kartensegmente und Stützpunkte unterstützt.
- Beim Verschieben eines Punktes, der ein Mitgliedsstützpunkt von Linien oder Polygonen ist, wird das Snapping auf alle Kartensegmente und Stützpunkte unterstützt, außer zu eigenständigen Punkten.
- Beim Verschieben einer Linie oder eines Polygons, wird Snapping auf alle Kartensegmente und Stützpunkte unterstützt. Beachten Sie, dass das Snapping beim OSM Plugin nur auf die drei am nächsten gelegenen Stützpunkte einer verschobenen Linie oder eines verschobenen Polygons durchgeführt wird. Ansonsten wäre die Operation sehr langsam. Snapping kann deaktiviert werden, indem Sie gleichzeitig zum Digitalisieren die Strg-Taste gedrückt halten.

Kartenobjekte löschen

Wenn Sie ein Objekt löschen wollen, dann müssen Sie es zuerst identifizieren, und klicken dann auf das Icon Objekt löschen im OSM Objekt Dialog. Wenn Sie eine Linie oder ein Polygon löschen, wird zum einen die Linie bzw. das Polygon gelöscht und zusätzlich auch alle Mitgliedsstützpunkte, die zu der Linie bzw. dem Polygon gehören.

Wenn Sie einen Punkt löschen, der auch Mitglied von einer Linie oder einem Polygon ist, wird der Punkt gelöscht und die Geometrien der Linie bzw. des Polygons werden geändert. Die neue Geometrie hat dann also weniger Stützpunkte als zuvor.

Wenn das Objekt ein Polygon mit genau drei Stützpunkten war, dann hat die neue Geometrie nur zwei Stützpunkte. Und weil es kein Polygon mit nur zwei Stützpunkten gibt, wird der Objekttyp automatisch

zur Linie geändert.

Wenn das Objekt eine Linie mit genau zwei Stützpunkten war, dann hat die neue Geometrie nur noch einen Stützpunkt. Und weil es keine Linie mit nur einem Stützpunkt gibt, wird der Objekttyp automatisch zum Punkt geändert.

12.13.6 Relationen editieren

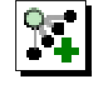
Aufgrund der Existenz von OSM Relationen können OSM Objekte in Gruppen mit gemeinsamen Eigenschaften zusammengefasst werden - so kann jedes mögliche Kartenobjekt dargestellt werden, z.B. die Grenzen einer Region (als Gruppe von Wegen und Punkten) oder eine Busroute. Jedes Mitglied einer Relation hat dabei ihre besondere Rolle. Es gibt eine recht gute Unterstützung für OSM Relationen im QGIS Plugin. In den folgenden Abschnitten werden Sie sehen, wie man Relationen prüft, erstellt, aktualisiert oder entfernt.

Relationen überprüfen

Wenn Sie die Eigenschaften von Relationen sehen möchten, identifizieren Sie zuerst ein Objekt. Danach öffnen Sie den Reiter Relationen im OSM Objekte Dialog. Oben im Reiter wird eine Liste aller Relationen des abgefragten Objektes angezeigt. Wählen Sie nun die gewünschte Relation aus, die Informationen dazu werden weiter unten angezeigt. In der ersten Tabelle mit dem Namen 'Relation Tags' finden Sie die Eigenschaften der gewählten Relation. In der Tabelle mit dem Namen 'Relation Mitglieder' werden Informationen über die Relation Mitglieder angezeigt. Wenn Sie ein Mitglied mit der Maus auswählen, wird das Plugin ein Gummiband um das Objekt in der Karte anzeigen.

Relationen erstellen

Es gibt zwei Möglichkeiten eine Relation zu erstellen:

1. Sie können das Icon Relation erstellen im OSM Objekt Dialog verwenden.
2. Sie können sie im Reiter Relationen des OSM Objekt Dialogs über das Icon  Relation hinzufügen erstellen.

In beiden Fällen erscheint ein Dialogfenster. Für den zweiten Fall wird das gerade ausgewählte Objekt automatisch als das erste Relationsmitglied angenommen, so dass der Dialog breits ein wenig vorausgefüllt ist. Bei der Erstellung einer Relation wählen Sie zuerst den Typ. Dabei können Sie einen vordefinierten Relationstyp verwenden oder Sie schreiben Ihren eigenen Typ. Dann geben Sie den Tag der Relation an und wählen Sie ihre Mitglieder.

Wenn Sie bereits eine Relation gewählt haben, versuchen Sie es mit dem Icon Tags erstellen. Es erstellt typische Tags für den Relationstyp. Danach wird erwartet, dass Sie die Werte für den Schlüssel eintragen. Die Wahl von Relationsmitgliedern kann entweder durch das eintragen einer ID, eines Typ oder einer Rolle des Mitglieds stattfinden, oder Sie verwenden dazu das Werkzeug Abfragen und klicken dazu in die Karte.

Am Ende, wenn Sie Typ, Tag und Mitglied ausgewählt haben, können Sie den Dialog abschicken. In diesem Fall erstellt das Plugin eine neue Relation.

Relationen ändern

Wenn Sie eine bestehende Relation ändern möchten, müssen Sie diese zunächst ermitteln (die Schritte dazu sind im oberen Abschnitt 'Relationen überprüfen' beschrieben. Danach klicken Sie im OSM Objekt Dialog auf das Icon Relation editieren. Ein neuer Dialog erscheint, fast der gleiche, wie für das Erstellen einer Relation. Der Dialog ist bereits ausgefüllt mit Informationen über die existierende Relation. Sie können nun die Relation Tags, Mitglieder oder auch den Typ ändern. Nachdem Sie die Veränderungen abgeschickt haben, werden Sie auch committet.

12.13.7 OSM Daten herunterladen

Um Daten direkt vom OSM Server herunterzuladen, klicken Sie auf das Icon Download OSM data. Wenn Sie das Icon nicht finden, müssen Sie das Plugin erst aktivieren über das Menü Einstellungen > Werkzeuge > OpenStreetMap. Danach öffnet sich der Dialog und Sie finden folgende Funktionen:

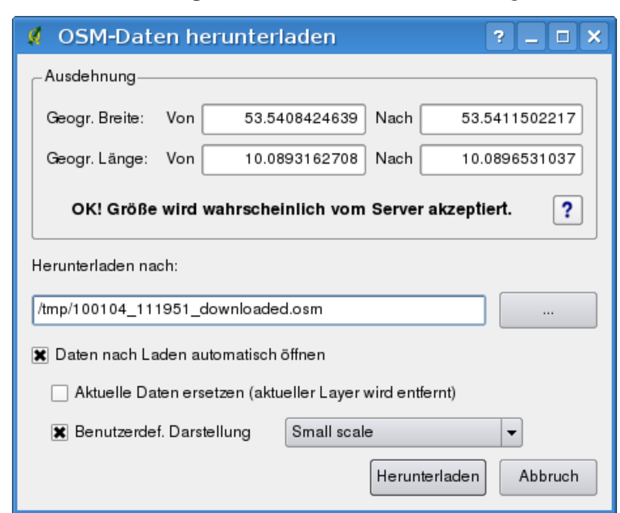
Ausdehnung: Hier wird ein Downloadbereich als Latitude und Longitude angegeben. Da der OSM Server einige Einschränkungen hat, was die Datenmenge beim Download betrifft, darf das definierte Gebiet nicht zu groß sein. Weitere Informationen dazu werden angezeigt, wenn Sie auf das Icon Hilfe klicken.

Herunterladen nach: Hier müssen Sie den Pfad angeben, unter dem die heruntergeladene Datei abgespeichert werden soll. Sie können dabei auch den ... Knopf zur Hilfe nehmen.

Daten nach Laden automatisch öffnen: Damit legen Sie fest, ob die Daten nach dem Download direkt dargestellt werden sollen oder nicht. Wenn Sie die Daten lieber später laden möchten, dann können Sie es mit dem Icon Load OSM from file tun.

Aktuelle Daten ersetzen: Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktiviert haben, werden die aktuellen Daten, mit denen Sie gerade arbeiten durch die neuen Daten ersetzt. Die alten Daten werden

Abbildung 78: OSM download Dialog



dadurch gelöscht. Wenn Sie zum ersten Mal OSM Daten laden, ist diese Option entsprechend nicht auswählbar.

Benutzerdefinierte Darstellung: Diese Option legt fest, wieviele Details der Karte angezeigt werden sollen. Es gibt drei Voreinstellungen, um eine OSM-Datei anzuzeigen. Verwenden Sie die Standardeinstellung Small scale , wenn Sie die OSM Daten mit allen Details sehen möchten, um etwas zu editieren. Ansonsten können Sie die beiden Einstellungen Medium scale oder Large scale verwenden. QGIS 1.3.0 unterstützt momentan noch nicht das dynamische Umschalten zwischen den verschiendenen Darstellungsvarianten.

Klicken Sie nun auf den Knopf Herunterladen .

Ein Dialogfenster wird Sie über den Stand des Herunterladens informieren. Wenn ein Fehler geschieht, wird dieser angezeigt. Nach erfolgreicher Beendigung schließen sich beide Fenster automatisch.

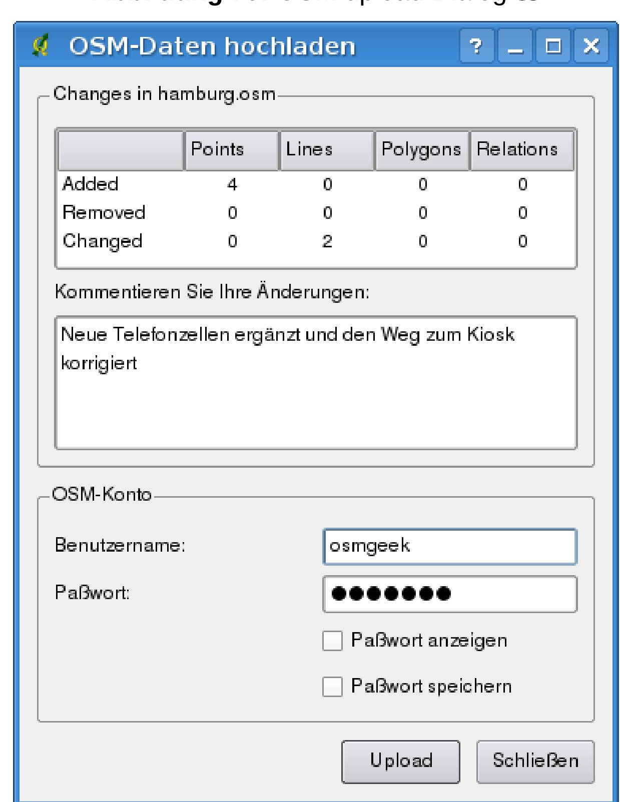
12.13.8 OSM Daten hochladen

Beachten Sie, dass beim Hochladen immer der aktuelle OSM Datensatz benutzt wird. Bevor Sie den Dialog zum Hochladen von OSM Daten öffnen, gehen Sie sicher, dass der richtige Layer aktiv ist.

Um ihre aktuellen Daten auf den OSM Server zu laden, klicken Sie auf das Icon Upload OSM data. Wenn Sie das Icon nicht finden, müssen Sie das Plugin erst aktivieren über das Menü Einstellungen > Werkzeuge > OpenStreetMap. Danach öffnet sich der Dialog und

Sie finden folgende Funktionen:

Abbildung 79: OSM upload Dialog



Im oberen Bereich des Dialogs können Sie überprüfen, ob Sie die richtigen Daten hochladen. Dort wird ein kurzer Name der aktuellen Datenbank angezeigt. In der Tabelle finden Sie Informationen darüber, wie viele Änderungen hochgeladen werden. Die Statistiken werden separat für jeden Objekttyp ausgewiesen.

In dem Feld 'Kommentieren Sie ihre Änderungen' können Sie kurze Informationen eintragen, die den Upload umschreiben. Schreiben Sie hier kurz, welche Datenänderungen Sie vorgenommen haben oder lassen Sie das Feld einfach leer. Füllen Sie nun den Bereich 'OSM-Konto' aus, damit Sie sich beim Server authentifizieren können. Wenn Sie noch keinen Account für den OSM Server haben, können Sie es unter der URL http://www.openstreetmap.org machen. Danach klicken Sie auf den Knopf [Hochladen], um den Uploadvorgang zu starten.

12.13.9 OSM Daten speichern

Um Daten eines aktuellen Kartenausschnitts als XML-Datei abzuspeichern, klicken Sie auf das Icon Save OSM to file. Wenn Sie das Icon nicht finden, müssen Sie das Plugin erst aktivieren über das Menü Einstellungen > Werkzeuge > OpenStreetMap. Danach öffnet sich der Dialog und Sie finden folgende Funktionen:

Abbildung 80: OSM saving Dialog

Wählen Sie die Objekte aus, die Sie in der XML-Datei speichern wollen und den Dateinamen. Drücken Sie dann auf den Knopf Ok. Dadurch wird eine XML-Datei erstellt, in der alle Daten des aktuellen Kartenausschnitts gespeichert sind. Die OSM-Version der Ausgabe-Datei ist 0.6. Die Objekte der OSM-Daten (<Knoten>, <Wege>, <Relationen>) enthalten keine Informationen über ihre Changesets und UIDs. Diese Informationen sind noch nicht zwingend vorgeschrieben, siehe DTD OSM-XML-Version 0.6. Zudem sind die Objekte in der Ausgabedatei nicht geordnet.

Beachten Sie, dass nicht nur Daten aus dem aktuellen Kartenausschnitt gespeichert werden. In der Ausgabedatei werden komplette Polygone und Linien gespeichert, auch wenn sich nur ein kleiner Teil von ihnen im aktuellen Kartenausschnitt befindet. Für jede gespeicherte Linie und jedes gespeicherte Polygon werden alle Mitgliedstützpunkte mit abgespeichert.

12.13.10 OSM Daten importieren

Um OSM Daten aus einem geöffneten, nicht OSM Vektorlayer zu importieren, wählen Sie den aktuellen OSM Datensatz indem Sie auf einen der Layer klicken und klicken Sie dann auf das Icon Import data from a layer. Wenn Sie das Icon nicht finden, müssen Sie das Plugin erst aktivieren über das Menü Einstellungen > Werkzeuge > OpenStreetMap. Daraufhin könnte folgendes

Dialogfenster erscheinen:

Abbildung 81: OSM import message dialog



In diesem Fall ist kein Vektorlayer geladen. Der Import muss von einem geladenen Vektorlayer stattfinden. Laden Sie also einen Vektorlayer, von dem Sie Daten importieren möchten. Beim zweiten Versuch sollte es klappen (vergessen Sie nicht, den aktuellen OSM-Layer wieder auszuwählen):

Abbildung 82: Import data to OSM Dialog



Benutzen Sie den 'Submit' Dialog, um die OSM Daten zu importieren. Wenn Sie sich nicht sicher sind, brechen Sie den Import ab.

12.14 Rastergeländeanalyse Plugin

Das Rastergeländeanalyse Plugin ermöglicht es, Hangneigung (Neigung), Exposition (Perspektive), Rauhigkeitsindex und Gesamtkrümmung auf Basis eines Höhenmodells (DGM) zu berechnen. Es ist sehr einfach zu handhaben und bietet eine intuitive grafische Benutzeroberfläche (siehe Abbildung 83). Das Plugin benötigt die folgenden Parameter:

- **Analyse**: Hier wählen Sie Neigung, Perspektive, Rauhigkeitsindex oder Gesamtkrümmung.
- **Eingabelayer**: Wählen Sie eine Höhendatei aus den geladenen Rasterlayern aus.
- **Ausgabelayer**: Geben Sie hier den Pfad und Namen der Ausgabedatei an.
- **Ausgabeformat**: Wählen Sie das Ausgabeformat der Ausgabedatei (Standard ist GeoTiff).

Der Parameter **Neigung** berechnet den Neigungswinkel für jedes Pixel in Grad, basierend auf erster Ordnung oder abgeleiteter Schätzung. Der Parameter **Perspektive** berechnet die Exposition für jedes Pixel in Grad, beginnend mit dem Wert 0 für die Nordausrichtung und dann weiter gegen den Uhrzeigersinn. Der **Rauhigkeitsindex** berechnet die quantitative Geländerauhigkeit und der Parameter **Gesamtkrümmung** berechnet die Krümmung kombiniert aus vertikaler und horizontaler Krümmung.

Abbildung 83: Rastergeländeanalyse Plugin

Das Plugin anwenden

1. Starten Sie QGIS und laden Sie einen DGM Rasterlayer.
2. Laden Sie das Rastergeländeanalyse Plugin im Plugin Manager (siehe Abschnitt 11.1.1) und klicken Sie auf das Icon Rasterbasierende Geländeanalyse in der Werkzeugleiste. Der Plugin Dialog erscheint nun, wie in Abbildung 83 zu sehen.
3. Wählen Sie eine Analysemethode (z.B.: Neigung).

4. Geben Sie eine Ausgabedatei mit Pfad und Dateiformat an und klicken Sie dann auf Ok .

12.15 Schnelldruck Plugin

Das Plugin Schnelldruck Plugin erlaubt es, das aktuelle Kartenfenster mit minimalem Aufwand in ein PDF zu exportieren. Der Benutzer gibt dazu nur einen Kartentitel, einen Kartennamen und die Seitengröße an (siehe Abbildung 84). Für mehr Kontrolle über das Kartenlayout steht das Print Composer Plugin (siehe Kapitel 10) zur Verfügung.

Abbildung 84: Schnelldruck Dialog

QGIS Schnelldruck Plugin

Schneller Druck

Kartentitel z.B. ACME inc.

Quantum GIS Schnelles Drucken

Kartenname z.B. Wasserobjekte

Sudost Alaska

Copyright

(c) QGIS 2009

Seitengrose

A4 (210 x 297 mm, 8.26 x 11.69 inches)

Bemerkung: Wenn Sie mehr Kontrolle uber das Layout haben wollen, benutzen Sie bitte den QGIS Map Composer.

Hilfe | OK | Abbrechen



Abbildung 85: DIN A4 Schnelldruck als PDF mit den QGIS Beispieldaten



12.16 Weitere Kern-Plugins

Die weiteren Kern-Plugins, die nicht in dem Kapitel12, sondern aus didaktischen Gründen an anderer Stelle in diesem Handbuch beschrieben werden, sind in Tabelle 15 aufgelistet. Dazu finden Sie jeweils eine Referenz zu dem Kapitel, in dem sie vorkommen.

Tabelle 15: Weitere Kern-Plugins

Icon	Plugin	Referenzkapitel
	Diagram Overlay	Kapitel 5.4.7
	GRASS	Kapitel 9 und Appendix B
	Plugin Installer	Kapitel 11.1.3
	SPIT	Kapitel 5.2.3
	WFS	Kapitel 7.3

13 Externe Python Plugins verwenden

Externe QGIS Plugins sind in der Sprache Python geschrieben. Sie sind auf einem Server entweder im sogenannten 'Official' oder 'User contributed' Repository abgelegt. Darüberhinaus gibt es noch zahlreiche, weitere externe Repositories, die von den jeweiligen Autoren gepflegt werden.

Tabelle 16 zeigt eine Liste der aktuellen Plugins im 'Official' Repository mit einer kurzen Beschreibung. Eine detailierte Dokumentation zur Anwendung, die notwendige QGIS Version, Heimatseite des Plugins, Autoren und weitere wichtige Informationen werden mit dem jeweiligen Plugin bereitgestellt und sind nicht Teil dieses Handbuches. [11] [12]

Eine aktuelle Liste der moderierten externen Plugins finden Sie auch im QGIS Official Repository unter der URL: `http://www.qgis.org/de/herunterladen/plugins-de.html`, sowie über den Python Plugin Installer im Menü Python Plugins herunterladen in QGIS selbst.

Tabelle 16: Externe QGIS Python Plugins im Official Repository

Icon	Externes Plugin	Beschreibung
	Zoom To Point	Zoomt zu einer Koordinate, die im Dialog angegeben wurde. Ein Zoom-Level kann zur Kontrolle des Kartenausschnitts angegeben werden.
	Plugin Installer	Der aktuelle Python Plugin Installer.

Weitere Informationen zur Installation von externen Python Plugins finden Sie in Kapitel 11.1.2.

Hinweis 49 WEITERE EXTERNE PLUGIN REPOSITORYS HINZUFÜGEN
Um ein 'User contributed' oder Anwender-Repository hinzuzufügen, öffnen Sie den Plugin Installer im Menü Plugins > Python Plugins herunterladen. Nun wechseln Sie in den Reiter Repositorys und klicken auf den Knopf Plugin Repositorys hinzufügen. Sie können bereits hinzugefügte Plugin Repositorys auch deaktivieren oder ganz aus der Liste löschen.

[11] Auch Updates von Kern-Plugins können im 'Official' Repository bereitgestellt werden.
[12] Python Plugin Installer, fTools und Mapserver Export sind auch Python Plugins. Sie sind gleichzeitig aber auch Teil des QGIS Quellcodes und damit automatisch wie ein Kern-Plugin im Plugin Manager auswählbar (siehe Kapitel 11.1.2).

14 Hilfe und Support

14.1 Mailinglisten

QGIS entwickelt sich ständig weiter, daher kann es vorkommen, dass es mal nicht so funktioniert, wie erwartet. Die bevorzugte und effektivste Art, Hilfe zu bekommen, besteht darin, sich in die qgis-users Mailingliste einzuschreiben. Ihre Fragen erreichen eine breite Basis von Anwendern und die Antworten auf Ihre Fragen können auch anderen helfen.

qgis-users

Diese Mailingliste wird benutzt, um allgemeine aber auch spezifische Fragen zur Installation und Benutzung von QGIS zu diskutieren. Sie können sich in die Mailingliste eintragen unter der URL:
`http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-user`

fossgis-talk-liste

Entsprechend der englischen qgis-users Liste, können hier Fragen zu QGIS im Allgemeinen, sowie spezielle Fragen in Bezug auf die Installation und den Einsatz auf Deutsch gestellt werden. Zusätzlich werden hier auch Fragen zu anderen Open Source GIS-Anwendungen besprochen. Sie können sich in die Mailingliste, die vom FOSSGIS e.V. betrieben wird, eintragen unter der URL:
`https://lists.fossgis.de/mailman/listinfo/fossgis-talk-liste`

qgis-developer

Wenn Sie ein Entwickler sind und technische Probleme haben, können Sie sich in die qgis-developer Mailingliste eintragen unter der URL:
`http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-developer`

qgis-commit

Jedes Mal wenn ein Commit in den QGIS Quellcode erfolgt ist, wird eine Email an folgende Liste geschickt. Wenn Sie alle Veränderungen im Quellcode verfolgen möchten, können Sie sich unter folgender URL eintragen:
`http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-commit`

qgis-trac

Diese Mailingliste stellt Nachrichten in Bezug auf das Projekt Management bereit. Dazu gehören Fehlerberichte, Aufgaben und Anfragen für neue Funktionen. Sie können sich für diese Mailingliste eintragen unter der URL:
`http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-trac`

qgis-community-team

Diese Liste beschäftigt sich mit Themen wie der Dokumentation, der inhaltlichen Hilfe von QGIS, dem Benutzer- und Installationshandbuch sowie Übersetzungen in verschiedene Sprachen. Wenn Sie am Benutzer- und Installationshandbuch mitarbeiten oder es übersetzen wollen, können Sie sich für diese Mailingliste eintragen unter der URL:
http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-community-team

qgis-release-team

Diese Liste beschäftigt sich mit Themen wie dem Release Management, das Erstellen von Installations-Paketen für verschiedene Betriebssysteme und das Veröffentlichen neuer QGIS Versionen. Sie können sich für diese Mailingliste eintragen unter der URL:
http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-release-team

qgis-psc

Diese Liste befasst sich mit den Aufgaben des Lenkungsausschusses des QGIS-Projektes. Sie können sich für diese Mailingliste eintragen unter der URL:
http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-psc

Wir heißen Sie herzlich Willkommen, sich auf jeder dieser Listen einzuschreiben und den anderen QGIS Benutzern und Entwicklern mit ihrer Erfahrung zu helfen. Beachten Sie bitte auch, dass die Mailinglisten qgis-commit und qgis-trac nur dazu erstellt wurden, um Benachrichtigungen zu verteilen und nicht für Anwenderfragen geeignet ist.

14.2 IRC

Wir sind außerdem im IRC präsent - Sie können uns im #qgis Kanal unter irc.freenode.net treffen. Bitte warten Sie ein wenig auf Antworten, da die meisten nur zwischendurch mal vorbeischauen, was gerade so passiert. Kommerzieller Support ist auch möglich. Schauen Sie dazu auf die Internetseite http://www.qgis.org/de/kommerzieller-support.html.

Wenn Sie eine Disussion im IRC verpasst haben - kein Problem! Wir loggen alle Diskussionen, damit Sie diese auch später lesen können. Lesen Sie die Logs unter der URL: http://logs.qgis.org.

14.3 BugTracker

Während die qgis-users Mailingliste nützlich ist, wenn es um allgemeine Fragen zu ’wie mache ich dies oder jenes in QGIS’ geht, möchten Sie uns vielleicht auch auf richtige Fehler (Bugs) aufmerksam machen. Sie können dazu Fehlermeldungen mit Hilfe des QGIS BugTracker unter http://trac.osgeo.org/qgis/ erstellen. Wenn Sie ein neues Ticket für einen Fehler erstellen, ge-

ben Sie bitte auch eine Emailadresse an, über die wir weitere Informationen von Ihnen erfragen können.

Denken Sie auch bitte daran, dass ein für Sie wichtiger Fehler nicht immer die gleiche Priorität bei anderen Personen und besonders den Entwicklern hat. Einige Fehler sind sehr aufwendig zu reparieren und daher kann es schon mal ein wenig dauern, bis genügend Zeit vorhanden ist, ein Problem zu lösen.

Anfragen für neue Funktionen können auch in demselben System gestellt werden. Bitte geben Sie dann den Typ **enhancement** an.

Wenn Sie einen Fehler gefunden und selbst repariert haben, können Sie es auch als Patch schicken. Der BugTracker bietet auch hierfür einen Typ **patch**. Die Entwickler schauen sich den Patch dann an und fügen ihn zum Quellcode hinzu. Bitte haben Sie ein wenig Geduld, wenn dies ein wenig dauert.

14.4 Blog

Die QGIS-Gemeinschaft stellt auch einen Weblog (BLOG) unter `http://blog.qgis.org` bereit, mit vielen interessanten Artikeln für Anwender und Entwickler zum Thema QGIS. Sie sind herzlich eingeladen, selbst einen Artikel zu verfassen, nachdem Sie sich auf der Seite registriert haben!

14.5 Wiki

Schließlich gibt es auch ein QGIS WIKI unter `http://www.qgis.org/wiki`, wo Sie eine Vielzahl nützlicher Informationen über die QGIS-Entwicklung, Pläne für neue Versionen, Links zum Herunterladen von Daten oder zu vorhandenen Übersetzungen finden. Schauen Sie mal rein, da gibt es ein paar wirkliche Attraktionen!

A Unterstützte Datenformate

QGIS verwendet die GDAL/OGR Bibliothek, um Vektor- und Rasterformate zu lesen und zu schreiben. Beachten Sie, dass die hier aufgelisteten Datenformate in Ihrer QGIS Installtion aus folgenden Gründen nicht funktionieren können. Zum Beispiel benötigen einige Formate kommerzielle Bibliotheken oder die GDAL Installation auf Ihrem Rechner unterstützt das Datenformat, das Sie verwenden möchten nicht. Generell erscheinen nur gut getestete Formate in der Datentyp Liste, wenn Sie einen Vektor- und Rasterlayer laden möchten. Andere, nicht oder nur wenig getestete Formate können Sie mit der Auswahl *.* ansprechen.

A.1 OGR Vektorformate

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments werden folgende Datenformate durch die OGR-Bibliothek unterstützt. Eine vollständige Liste finden Sie unter der URL: http://www.gdal.org/ogr/ogr_formats.html.

- Arc/Info Binary Coverage
- Comma Separated Value (.csv)
- DODS/OPeNDAP
- ESRI Personal GeoDatabase
- ESRI ArcSDE
- ESRI Shapefile
- FMEObjects Gateway
- GeoJSON
- Geoconcept Export
- GeoRSS
- GML
- GMT
- GPX
- GRASS Vector [13]
- Informix DataBlade
- INTERLIS
- IHO S-57 (ENC)
- Mapinfo File

[13] GRASS Support wird mit dem QGIS GRASS Plugin bereitgestellt.

- Microstation DGN
- OGDI Vectors
- ODBC
- Oracle Spatial
- PostgreSQL[14]
- SDTS
- SQLite
- UK .NTF
- U.S. Census TIGER/Line
- VRT - Virtual Datasource
- X-Plane/Flighgear aeronautical data

A.2 GDAL Rasterformate

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments werden folgende Datenformate durch die GDAL-Bibliothek unterstützt. Eine vollständige Liste finden Sie unter der URL: http://www.gdal.org/formats_list.html.

- Arc/Info ASCII Grid
- ADRG/ARC Digitilized Raster Graphics
- Arc/Info Binary Grid (.adf)
- Magellan BLX Topo (.blx, .xlb)
- Microsoft Windows Device Independent Bitmap (.bmp)
- BSB Nautical Chart Format (.kap)
- VTP Binary Terrain Format (.bt)
- CEOS (Spot for instance)
- First Generation USGS DOQ (.doq)
- New Labelled USGS DOQ (.doq)
- Military Elevation Data (.dt0, .dt1)
- ERMapper Compressed Wavelets (.ecw)
- ESRI .hdr Labelled
- ENVI .hdr Labelled Raster
- Envisat Image Product (.n1)

[14] QGIS hat eine eigene PostgreSQL Funktion. OGR sollte ohne PostgreSQL support erstellt werden

- EOSAT FAST Format
- FITS (.fits)
- Graphics Interchange Format (.gif)
- GMT compatible netCDF
- GRASS Rasters [15]
- Golden Software Binary Grid
- TIFF / BigTIFF / GeoTIFF (.tif)
- Hierarchical Data Format Release 4 (HDF4)
- Hierarchical Data Format Release 5 (HDF5)
- ILWIS Raster Map (.mpr,.mpl)
- Intergraph Raster
- Erdas Imagine (.img)
- Atlantis MFF2e
- Japanese DEM (.mem)
- JPEG JFIF (.jpg)
- JPEG2000 (.jp2, .j2k)
- NOAA Polar Orbiter Level 1b Data Set (AVHRR)
- Erdas 7.x .LAN and .GIS
- In Memory Raster
- Vexcel MFF
- Vexcel MFF2
- Atlantis MFF
- Multi-resolution Seamless Image Database MrSID
- NITF
- NetCDF
- OGDI Bridge
- Oracle Spatial Georaster
- OGC Web Coverage Server
- OGC Web Map Server
- PCI .aux Labelled
- PCI Geomatics Database File

[15] GRASS Support wird mit dem QGIS GRASS Plugin bereitgestellt.

- PCRaster
- Portable Network Graphics (.png)
- Netpbm (.ppm,.pgm)
- USGS SDTS DEM (*CATD.DDF)
- SAR CEOS
- USGS ASCII DEM (.dem)
- X11 Pixmap (.xpm)

B Module der GRASS Werkzeugkiste

Die GRASS Shell in der GRASS Werkzeugkiste bietet Zugriff auf fast alle (mehr als 300) GRASS Module im Kommandozeilenmodus. Um eine benutzerfreundliche Arbeitsumgebung zu bieten, sind etwa 200 Module auch als grafische Dialogfenster in die GRASS Werkzeugkiste integriert worden.

B.1 GRASS Werkzeugkiste: Module für Daten Im- und Export

Dieser Abschnitt listet alle grafischen Dialoge der GRASS Werkzeugkiste, um Daten in die aktuelle GRASS Mapset zu im- oder exportieren.

Tabelle 17: GRASS Werkzeugkiste: Import von Raster- und Bilddaten

Module für den Import von Raster- und Bilddaten	
Modulname	**Beschreibung**
r.in.arc	Importiert ESRI ARC/INFO ASCII Raster (GRID)
r.in.ascii	Importiert ASCII Raster Dateien
r.in.aster	Georeferenziert, rektifiziert und importiert Terra-ASTER Bilddaten und passende DGM’s mit gdalwarp
r.in.gdal	Importiert GDAL-unterstützte Raster
r.in.gdal.loc	Importiert GDAL-unterstützte Raster in eine neue, passende Location
r.in.gdal.qgis	Importiert geladenes Raster in in eine GRASS Location
r.in.gdal.qgis.loc	Importiert geladenes Raster in in eine neue, zu dem Raster passende GRASS Location
r.in.gridatb	Importiert GRIDATB.FOR Daten (TOPMODEL)
r.in.mat	Importiert binäre MAT-File(v4) Daten
r.in.poly	Erstellt ein Raster als ASCII Polygon/Linien Daten
r.in.srtm	Importiert SRTM Daten im HGT-Format
i.in.spotvgt	Importiert SPOT VGT NDVI Daten

Tabelle 18: GRASS Werkzeugkiste: Export von Raster- und Bilddaten

Module für den Export von Raster- und Bilddaten	
Modulname	**Beschreibung**
r.out.gdal.gtiff	Exportiert GRASS Raster ins GeoTiff Format
r.out.arc	Exportiert GRASS Raster ins ESRI ARCGRID Format
r.gridatb	Exportiert GRASS Raster ins GRIDATB.FOR Format (TOPMODEL)
r.out.mat	Exportiert GRASS Raster ins binäre MAT-File Format
r.out.bin	Exportiert GRASS Raster in ein binäres Array
r.out.png	Exportiert GRASS Raster in ein nicht-georeferenziertes PNG
r.out.ppm	Exportiert GRASS Raster in ein PPM mit aktueller Region-Einstellung
r.out.ppm3	Exportiert 3 GRASS Raster (R,G,B) in ein PPM mit aktueller Region-Einstellung
r.out.pov	Exportiert GRASS Raster ins POVRAY-Format
r.out.tiff	Exportiert GRASS Raster in ein 8/24bit TIFF mit aktueller Region-Einstellung
r.out.vrml	Exportiert GRASS Raster ins VRML Format

Tabelle 19: GRASS Werkzeugkiste: Import von Vektordaten

Module für den Import von Vektordaten	
Modulname	**Beschreibung**
v.in.dxf	Importiert DXF Vektorlayer
v.in.e00	Importiert ESRI e00 Vektordaten
v.in.garmin	Importiert Vektordaten von einem GPS-Gerät mit gpstrans
v.in.gpsbabel	Importiert Vektordaten von einem GPS-Gerät mit gpsbabel
v.in.mapgen	Importiert MapGen oder MatLab Vektordaten
v.in.ogr	Importiert OGR/PostGIS Vektorlayer
v.in.ogr.qgis	Importiert geladenen Vektorlayer in eine GRASS Location
v.in.ogr.loc	Importiert OGR/PostGIS Vektorlayer in eine neue, passende Location
v.in.ogr.qgis.loc	Importiert geladenen Vektorlayer in eine neue, zu dem Vektorlayer passende GRASS Location
v.in.ogr.all	Importiert alle OGR/PostGIS Vektorlayer einer Datenquelle
v.in.ogr.all.loc	Importiert alle OGR/PostGIS Vektorlayer einer Datenquelle in eine neue, passende Location

Tabelle 20: GRASS Werkzeugkiste: Export von Vektordaten

Module für den Export von Vektordaten	
Modulname	**Beschreibung**
v.out.ogr	Exportiert GRASS Vektorlayer in OGR-unterstützte Formate
v.out.ogr.gml	Exportiert GRASS Vektorlayer ins GML-Format
v.out.ogr.postgis	Exportiert GRASS Vektorlayer in eine PostGIS Datenbank
v.out.ogr.mapinfo	Exportiert GRASS Vektorlayer ins Mapinfo-Format
v.out.ascii	Exportiert GRASS Binär Vektorlayer in einen GRASS ASCII Vektorlayer
v.out.dxf	Exportiert GRASS Vektorlayer ins DXF-Format

B.2 GRASS Werkzeugkiste: Module zur Datentypkonvertierung

Dieser Abschnitt listet alle grafischen Dialoge der GRASS Werkzeugkiste, um Daten vom Raster- ins Vektormodell und umgekehrt zu konvertieren.

Tabelle 21: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Datentypkonvertierung

Module zur Datentyp Konvertierung	
Modulname	**Beschreibung**
r.to.vect.point	Konvertiert Raster in einen Vektor Punktlayer
r.to.vect.line	Konvertiert Raster in einen Vektor Linienlayer
r.to.vect.area	Konvertiert Raster in einen Vektor Polygonlayer
v.to.rast.constant	Konvertiert einen Vektorlayer in ein Raster mit einem konstanten Wert
v.to.rast.attr	Konvertiert einen Vektorlayer in ein Raster aus Basis von Attributwerten

B.3 GRASS Werkzeugkiste: Module zur Definition der Region- und Projektion

Dieser Abschnitt listet als grafischen Dialoge, um die aktuelle GRASS region zu verwalten und die Projektion zu konfigurieren,

Tabelle 22: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Definition der Region- und Projektion

Module zur Definition der Region- und Projektion	
Modulname	**Beschreibung**
g.region.save	Speichere aktuelle GRASS Region unter einem Namen
g.region.zoom	Verkleiner GRASS Region bis Werte in einem Rasterlayer auftreten
g.region.multiple.raster	Setze GRASS Region auf mehrere Rasterlayer
g.region.multiple.vector	Setze GRASS Region auf mehrere Vektorlayer
g.proj.print	Zeige aktuelle Projektionsinformationen der Location
g.proj.geo	Zeige Projektionsinformationen einer georeferenzierten Datei (Raster, Vektor oder Bild)
g.proj.ascii.new	Zeige Projektionsinformationen einer georeferenzierten ASCII Datei mit WKT Projektionsbeschreibung
g.proj.proj	Zeige Projektionsinformationen einer georeferenzierten ASCII Datei mit PROJ.4 Projektionsbeschreibung
g.proj.ascii.new	Zeige Projektionsinformationen einer georeferenzierten ASCII Datei mit WKT Projektionsbeschreibung und erstelle darauf basierend eine neue Location
g.proj.geo.new	Zeige Projektionsinformationen einer georeferenzierten Datei (Raster, Vektor oder Bild) und erstelle darauf basierend eine neue Location
g.proj.proj.new	Zeige Projektionsinformationen einer georeferenzierten ASCII Datei mit PROJ.4 Projektionsbeschreibung nd erstelle darauf basierend ei-ne neue Location
m.cogo	Einfaches Tool, um Positions- und Abstandsmessungen in Koordinaten und umgekehrt zu konvertieren. Nur für kartesische KBS.

B.4 GRASS Werkzeugkiste: Module zum Arbeiten mit Rasterlayern

Dieser Abschnitt listet alle grafischen Module der GRASS Werkzeugkiste, um Rasterlayer in der aktuellen GRASS Location zu bearbeiten.

Tabelle 23: GRASS Werkzeugkiste: Module zum Arbeiten mit Rasterlayern

Module zum Arbeiten mit Rasterlayern	
Modulname	**Beschreibung**
r.compress	Komprimiere und Dekomprimiere Raster
r.region.region	Setze Boundary auf Default GRASS Region
r.region.raster	Setze Boundary auf Rasterlayer Ausdehnung und Auflösung
r.region.vector	Setze Boundary auf Vektorlayer Ausdehung
r.region.edge	Setze Boundary auf Eckkordinaten der Region (N-S-E-W)
r.region.alignTo	Setze Boundary auf Rasterlayer Ausdehnung
r.null.val	Transformiere Zellenwerte in No-Data Werte
r.null.to	Transformiere No-Data Werte in Zellenwerte
r.quant	Erstellen Quantisierungsdatei für Fließkommakarte
r.resamp.stats	Resample Raster durch Aggregation
r.resamp.interp	Resample Raster durch Interpolation
r.resample	Resample Raster. Vorher muss eine neue Auflösung erstellt werden
r.resamp.rst	Reinterpoliert und berechnet topographische Analysen auf Basis von Regularized Spline with Tension und Smoothing
r.support	Erstellen und Editieren von Raster Support Dateien
r.support.stats	Update der Raster Statistik
r.proj	Reprojiziert Raster von einer externen in die aktuelle Location

Tabelle 24: GRASS Werkzeugkiste: Module für das Farbmanagement

Raster Farbmanagement	
Modulname	**Beschreibung**
r.colors.table	Setze Rasterfarben aus bestehender Farbtabelle
r.colors.rules	Setze Rasterfarben aus bestehenden Regeln
r.colors.rast	Übernehme Rasterfarben von anderem Rasterlayer
r.blend	Mische Farbkomponenten für 2 Raster durch vorgegebenes Verhältnis
r.composite	Mische R,G,B Rasterlayer um ein RGB-Komposit zu erhalten
r.his	Erstelle RGB Rasterlayer, indem Eingaberaster als Farbton, Intensität und Sättigung (HIS) Werte verwendet werden

Tabelle 25: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Analyse von Rasterlayern

Module zur Analyse von Rasterlayern	
Modulname	**Beschreibung**
r.buffer	Raster Pufferung
r.mask	Erstelle MASK Datei, um den Analysebereich einzuschränken
r.mapcalc	Raster Map Calculator
r.mapcalculator	Einfache Kartenalgebra anwenden
r.neighbors	Raster Nachbarschaftsanalyse
v.neighbors	Berechnen von Nachbarschaftspunkten
r.cross	Erstelle Kreuzprodukt aus den Kategoriewerten von Rasterlayern
r.series	Macht aus jeder Ausgabezelle eine Funktion der Werte, die einer korrespondierenden Zelle einer Eingabekarte zugewiesen ist.
r.patch	Zusammenfügen mehrerer Rasterlayer
r.statistics	Kategorie oder objektorientierte Statistik
r.cost	Erzeugt eine Rasterkarte, die die kumulativen Kosten, die beim Bewegen zwischen unterschiedlichen geographischen Orten entstehen, zeigt. Die Kategoriewerte der Eingabekarte repräsentieren die Kosten.
r.drain	Erzeugt Hangkurven (flowlines), Fließlängen und Flussdichte (upslope areas) aus einem angegebenen digitalen Höhenmodell (DEM)
r.shaded.relief	Erstellt eine geschummerte Reliefkarte
r.slope.aspect.slope	Erzeugt eine Hangneigungskarte aus einem digitalen Höhenmodell
r.slope.aspect.aspect	Erzeugt eine Hangexpositionskarte aus einem digitalen Höhenmodell
r.param.scale	Extrahiert Reliefparameter aus einem digitalen Höhenmodell
r.texture	Erstellt Rasterlayer mit verschiedenen Texturinformationen (Erste Serie von Indizes)
r.texture.bis	Erstellt Rasterlayer mit verschiedenen Texturinformationen (Zweite Serie von Indizes)
r.los	Sichtbarkeitsanalyse auf Basis eines Höhenmodells
r.clump	Rekategorisiert Daten einer Rasterkarte, indem Zellen physikalisch diskreter Areale zu eindeutigen Kategorie gruppiert werden.
r.grow	Erzeugt eine Rasterkarte mit kontinuierlich um eine Zelle gewachsenen Flächen
r.thin	Dünnt Zellen aus, die nicht Null (0) sind und linienhafte Strukturen zeigen

Tabelle 26: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Bearbeitung von Oberflächen

Module zur Bearbeitung von Oberflächen	
Modulname	**Beschreibung**
r.random	Erstellt eine Rasterkarte, die zufällig angeordnete Punkte enthält
r.random.cells	Erstellt eine Vektorpunktkarte, die zufällig angeordnete Punkte mit räumlicher Abhängigkeit enthält
v.kernel	Erstellt eine Gauß'sche Kernel Density Karte
r.contour	Erstellt Konturlinien auf Basis eines Rasterlayers
r.contour2	Erstellt Konturlinien auf Basis eines Rasterlayers
r.surf.fractal	Erstellt eine fraktale Oberfläche auf Basis einer fraktalen Dimension
r.surf.gauss	Erstellt eine Rasterkarte mit Werten einer Gauß'schen Verteilung, wobei der Mittelwert und die Standardabweichung vom Benutzer angegeben werden kann. Ein Gauß'scher Zufallszahlengenerator wird verwendet
r.surf.random	Erzeugt eine Rasterkarte mit zufälligen Werten, die vom Benutzer festgelegt werden können.
r.bilinear	Bilineare Interpolation für Rasterlayer
v.surf.bispline	Bicubische oder bilineare Spline Interpolation mit Tykhonov Regulierung
r.surf.idw	Oberflächen Interpolation für Rasterlayer (IDW)
r.surf.idw2	Oberflächen Interpolation für Rasterlayer (IDW)
r.surf.contour	Erstellt Oberflächenmodell aus rasterisierten Konturlinien
v.surf.idw	Oberflächen Interpolation (IDW) aus Basis von Attributwerten
v.surf.rst	Oberflächen Interpolation (RST) aus Basis von Attributwerten
r.fillnulls	Füllt No-Data Bereiche in Rasterlayern mit RST-Interpolation

Tabelle 27: GRASS Werkzeugkiste: Module zum Editieren von Kategoriewerten und Labeln

Module zum Editieren von Kategoriewerten und Labeln	
Modulname	**Beschreibung**
r.reclass.area.greater	Reklassifizieren von Rastern mit einer Fläche größer als vom Benutzer definiert (in ha)
r.reclass.area.lesser	Reklassifizieren von Rastern mit einer Fläche kleiner als vom Benutzer definiert (in ha)
r.reclass	Reklassifizieren von Rastern auf Basis von Regeln
r.recode	Rekodierung von Rasterlayern
r.rescale	Reskalierung des Wertebereichs eines Rasterlayers

Tabelle 28: GRASS Werkzeugkiste: Module zur hydrologischen Modellierung

Module zur hydrologischen Modellierung	
Modulname	**Beschreibung**
r.carve	Nimmt eine Vektor Flusskarte, transformiert diese ins Rastermodell und substrahiert die Tiefe vom Ausgabe DEM
r.fill.dir	Filtert und generiert ein depressionsloses Höhenmodell und eine Fließrichtungskarte auf Basis eines Höhenmodells
r.lake.xy	Füllt ein Tal ausgehend von einem Startpunkt mit einer bestimmten Höhe
r.lake.seed	Füllt ein Tal ausgehend von einem Startraster mit einer bestimmten Höhe
r.topidx	Erstellt eine 3D Karte basierend auf einem 2D Höhen und einer Rasterkarte
r.basins.fill	Erstellen ein Rasterlayer mit Wassereinzugsgebieten
r.water.outlet	Berechnung von Wassereinzugsgebieten

Tabelle 29: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Abfrage und Statistik

Module zur Abfrage und Statistik	
Modulname	**Beschreibung**
r.category	Zeigt Kategoriewerte und Label eines Rasterlayers
r.sum	Summiert die Werte von Rasterzellen
r.report	Zeigt statistische Informationen zu Rasterlayern
r.average	Zeigt Durchschnittswerte einer Rasterkarte auf Basis einer definierten Flächenkarte
r.median	Zeigt Median Werte einer Rasterkarte auf Basis einer definierten Flächenkarte
r.mode	Zeigt Modus Werte einer Rasterkarte auf Basis einer definierten Flächenkarte
r.volume	Berechnet das Volumen von Daten und erstellt einen Vektorpunkt als Volumen Zentroids
r.surf.area	Abschätzung der Größe von Rasteroberflächen
r.univar	Berechnet univariate Statistik eines Rasterlayers
r.covar	Erstellt die Kovarianz/Korrelations Matrix eines Rasterlayers
r.regression.line	Berechnet die lineare Regression von zwei Rasterlayern: y = a + b * x
r.coin	Berechnet die Übereinstimmung der Kategoriewerte von zwei Rasterlayern

B.5 GRASS Werkzeugkiste: Module zum Arbeiten mit Vektorlayern

Dieser Abscnitt listet alle grafischen Dialoge, um Vektorlayer in der aktuellen GRASS Location zu analysieren und zu editieren.

Tabelle 30: GRASS Werkzeugkiste: Module zum Arbeiten mit Vektorlayern

Module zum Arbeiten mit Vektorlayern	
Modulname	**Beschreibung**
v.build.all	Topology für alle Vektorlayer einer Mapset erstellen
v.clean.break	Setze einen Knotenpunkt, wenn Linien sich kreuzen
v.clean.snap	Snappe Linien zu Knotenpunkten auf Basis eines Grenzwertes
v.clean.rmdangles	Löschen linienhafte Überhänge (Dangle)
v.clean.chdangles	Ändere Typ eines Boundary Überhangs zu Linie
v.clean.rmbridge	Lösche Verbindungen zwischen Polygon und Inselpolygonen
v.clean.chbridge	Ändere Typ der Verbindungen zwischen Polygon und Inselpolygonen
v.clean.rmdupl	Lösche doppelte Linien
v.clean.rmdac	Lösche doppelte Zentroide in Flächen
v.clean.bpol	Unterteile Polygone, wo ein Punkt sich mit zwei oder mehreren Polygonen befindet und die Segmentwinkel unterschiedlich sind
v.clean.prune	Lösche Stützpunkte von Linien und Boundarys
v.clean.rmarea	Lösche Kleinstflächen und weise den Inhalt der Nachbarfläche mit der längsten gemeinsamen Grenze zu
v.clean.rmline	Lösche alle Linien oder Boundarys mit Null-Länge
v.clean.rmsa	Lösche kleine Winkel zwischen Linien und Knotenpunkten
v.type.lb	Konvertiere Linien zu Boundarys
v.type.bl	Konvertiere Boundarys zu Linien
v.type.pc	Konvertiere Punkte zu Zentroiden
v.type.cp	Konvertiere Zentroiden zu Punkten
v.centroids	Ergänze fehlende Zentroide in geschlossenen Boundarys
v.build.polylines	Erstelle Polylinien aus Linien
v.segment	Erstelle Punkte/Segmente aus Vektorlinien und -punkten
v.to.points	Erzeuge Punkte entlang einer Linie
v.parallel	Erstelle eine parallele Linie zu einer Linie
v.dissolve	Löse Boundarys zwischen Flächen mit gleichen Werten auf
v.drape	Konvertiere 2D Vektor in 3D Vektor auf Basis einer Höhenkarte
v.transform	Berechne affine Transformation eines Vektorlayers
v.proj	Projiziere Vektorlayer von einer externen in die aktuelle Location
v.support	Aktualisiere Vektorlayer Metadaten
generalize	Vektorbasierte Generalisierung

Tabelle 31: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Datenbankanbindung

Module zur Datenbankanbindung	
Modulname	**Bezeichnung**
v.db.connect	Verbinde einen Vektorlayer mit einer Datenbank
v.db.sconnect	Beende die Verbindung eines Vektorlayers mit einer Datenbank
v.db.what.connect	Setze/Zeige die Datenbankverbindung eines Vektorlayers

Tabelle 32: GRASS Werkzeugkiste: Module zum Editieren der Vektorlayer Ebene

Module zum Editieren der Vektorlayer Ebene	
Modulname	**Bezeichnung**
v.category.add	Ergänze Kategoriewerte eines Vektorlayers
v.category.del	Lösche Kategoriewerte eines Vektorlayers
v.category.sum	Addiere Kategoriewerte zu den aktuellen Werten eines Vektorlayers
v.reclass.file	Reklassifiziere Kategoriewerte auf Basis von Regeln
v.reclass.attr	Reklassifiziere Kategoriewerte auf Basis einer Attributspalte

Tabelle 33: GRASS Werkzeugkiste: Module zum Arbeiten mit Vektor Punktlayern

Module zum Arbeiten mit Vektor Punktlayern	
Modulname	**Beschreibung**
v.in.region	Erstellen neuen Vektorlayer auf Basis der aktuellen Regionausdehnung
v.mkgrid.region	Erstelle ein Grid für die aktuelle Regionausdehnung
v.in.db	Importiere Vektorpunkte aus einer Datenbanktabelle mit Koordinaten
v.random	Erzeuge einen Vektorlayer mit zufälligen 2D/3D Punkten
v.kcv	Erstelle eine zufällige Aufteilung von Punktdaten
v.outlier	Lösche Ausreißer eines Vektor Punktlayers
v.hull	Erstelle eine Konvexe Hülle um eine Punktlayer
v.delaunay.line	Delaunay Triangulation (Linien)
v.delaunay.area	Delaunay Triangulation (Flächen)
v.voronoi.line	Voronoi Diagramm (Linien)
v.voronoi.area	Voronoi Diagramm (Flächen)

Tabelle 34: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Netzwerkanalyse von Vektordaten

Module zur Netzwerkanalyse von Vektordaten	
Modulname	**Beschreibung**
v.extract.where	Selektiere Objekte auf Basis von Attributdaten
v.extract.list	Extrahiere selektierte Objekte
v.select.overlap	Selektiere Objekte die durch Objekte eines anderen Layers überlagert werden
v.buffer	Vektor Pufferung
v.distance	Finde das nächste Objekt bezogen auf ein Objekt in einem anderen Layer
v.net.nodes	Erstelle Knotenpunkte auf einem Netzwerk
v.net.alloc	Erstelle eine Allokationsanalyse auf einem Netzwerk
v.net.iso	Erstelle eine Iso-Distanz Analyse auf einem Netzwerk
v.net.salesman	Verbinde Punkte entlang des kürzesten Weges (Handlungsreisender)
v.net.steiner	Verbinde Punkte entlang des kürzesten Weges (Steiner Tree)
v.patch	Zusammenfügen mehrerer Vektorlayer
v.overlay.or	Überlagere zwei Vektorlayer als ’union’
v.overlay.and	Überlagere zwei Vektorlayer als ’intersection’
v.overlay.not	Überlagere zwei Vektorlayer als ’subtraction’
v.overlay.xor	Überlagere zwei Vektorlayer als ’non-intersection’

Tabelle 35: GRASS Werkzeugkiste: Module um Layer auf Basis anderer Karten abzufragen

Module um Layer auf Basis anderer Karten abzufragen	
Modulname	**Beschreibung**
v.rast.stats	Berechne univariate Statistik eines Rasterlayers auf Basis von Vektor-objekten
v.what.vect	Abfrage und editieren von Vektorattributen
v.what.rast	Abfrage von Pixelwerten an Vektorpunkten
v.sample	Bestimme einen Pixelwert an einem Punkt

Tabelle 36: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Statistik und Abfrage von Vektorlayern

Module zur Statistik und Abfrage von Vektorlayern	
Modulname	**Beschreibung**
v.to.db	Füge definierte Geometrieinformationen in eine Attributspalte
v.report	Zeige statistische Informationen zur Geometrie eines Vektorlayers
v.univar	Berechne univariate Statistik auf Basis einer Attributspalte
v.normal	Teste auf Punktdaten auf Normalität

B.6 GRASS Werkzeugkiste: Module zur Bilddatenanalyse

Dieser Abschnitt listet alle grafischen Dialoge, um Bilddaten in der aktuellen GRASS location zu bearbeiten und zu analysieren.

Tabelle 37: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Bilddatenanalyse

Module zur Bilddatenanalyse	
Modulname	**Beschreibung**
i.image.mosaik	Mosaikiere bis zu 4 Bilder
i.rgb.his	Farbtransformation von RGB nach HIS
i.his.rgb	Farbtransformation von HIS nach RGB
i.landsat.rgb	Erstellen einer optimierten Farbtabelle für LANDSAT Bilder
i.fusion.brovey	Brovey-Transformation (PAN-Sharpening)
i.zc	Anwenden einer Zero-crossing edge Erkennung
r.mfilter	Anwenden eines Matrixfilters
i.tasscap4	Tasseled Cap (Kauth Thomas) Transformation für LANDSAT-TM 4
i.tasscap5	Tasseled Cap (Kauth Thomas) Transformation für LANDSAT-TM 5
i.tasscap7	Tasseled Cap (Kauth Thomas) Transformation für LANDSAT-TM 7
i.fft	Fast Fourier Transformation (FFT)
i.ifft	Inverse Fast Fourier Transform (IFFT)
r.describe	Zeigt Kategoriewerte eines Rasterlayers
r.bitpattern	Vergleicht Mit-Muster mit einem Rasterlayer
r.kappa	Erstellt eine Fehlermatrix und Kappa-Parameter einer Klassifikation
i.oif	Berechnet eine optimale Index-Faktor Tabelle für LANDSAT Kanäle

B.7 GRASS Werkzeugkiste: Module zur Verwaltung von Datenbanken

Dieser Abschnitt listet alle grafischen Dialoge, um die Anbindung und das Arbeiten mit internen und externen Datenbanken zu ermöglichen. Externe räumliche Datenbanken werden durch OGR unterstützt und sind mit diesen Modulen nicht abgedeckt.

Tabelle 38: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Verwaltung von Datenbanken

Module zur Verwaltung von Datenbanken	
Modulname	**Beschreibung**
db.connect	Setzt eine allgemeine Datenbankverbindung
db.connect.schema	Setzt eine allgemeine Datenbankverbindung mit Schema
v.db.reconnect.all	Verbindung aller Vektorlayer mit neuer Datenbank
db.login	Setzt Benutzer/Passwort für Datenbankverbindung
db.in.ogr	Importiert Attributtabellen in verschiedene Formate
v.db.addtable	Erstellt neue Attributtabelle für einen Vektorlayer
v.db.addcol	Ergänzt neue Spalte(n) zu einer Attributtabelle
v.db.dropcol	Löscht Spalte(n) einer Attributtabelle
v.db.renamecol	Umbenennung der Spalte einer Attributtabelle
v.db.update_const	Neuen Wert einer Attributspalte zuweisen
v.db.update_query	Neuen Wert auf Basis einer Abfrage einer Attributspalte zuweisen
v.db.update_op	Neuen Wert einer Operation einer Attributspalte zuweisen
v.db.update_op_query	Neuen Wert einer Operation einer Attributspalte auf Basis einer Abfrage zuweisen
db.execute	Eine SQL-Statement ausführen
db.select	Zeige Ergebnis einer SQL-Abfrage
v.db.select	Zeige Vektorlayer Attribute
v.db.select.where	Zeige Vektorlayer Attribute auf Basis einer SQL-Abfrage
v.db.join	Verknüpfe Tabelle mit einer Attributtabelle eines Vektorlayers
v.db.univar	Berechne univariate Statistik einer Attributspalte eines Vektorlayers

B.8 GRASS Werkzeugkiste: Module zur Bearbeitung von 3D Daten

Dieser Abschnitt listet alle grafischen Module der GRASS Werkzeugkiste, um 3D Daten zu visualisieren und zu analysieren. Derzeit sind die meisten 3D-Module nur über die GRASS Shell erreichbar.

Tabelle 39: GRASS Werkzeugkiste: Module zur Bearbeitung von 3D Daten

Module zur Bearbeitung von 3D Daten	
Modulname	**Beschreibung**
nviz	Öffnen des 3D-Viewer (nviz)

B.9 GRASS Werkzeugkiste: Module für Referenzen und Hilfe

Dieser Abschnitt zeigt Module, um das GRASS Referenzhandbuch zu starten. Es gibt einen kompletten Überblick zu den Modulen inklusive aller Parameter und Beispielen.

Tabelle 40: GRASS Werkzeugkiste: Hilfe und Referenz Module

Hilfe- und Referenz Module	
Modulname	**Beschreibung**
g.manual	Zeige die HTML Hilfeseiten

C GNU Public License

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE

Deutsche Übersetzung der Version 2, Juni 1991. Den offiziellen englischen Originaltext finden Sie unter http://www.gnu.org/licenses/gpl.html. Diese Übersetzung wird mit der Absicht angeboten, das Verständnis der GNU General Public License (GNU GPL) zu erleichtern. Es handelt sich jedoch nicht um eine offizielle oder im rechtlichen Sinne anerkannte Übersetzung.

Diese Übersetzung wurde ursprünglich erstellt von Katja Lachmann Übersetzungen im Auftrag der S.u.S.E. GmbH - http://www.suse.de. Sie wurde überarbeitet von Peter Gerwinski, G-N-U GmbH - http://www.g-n-u.de (31. Oktober 1996, 4. Juni 2000).

Version 2, June 1991

Vorwort

Die meisten Softwarelizenzen sind daraufhin entworfen worden, Ihnen die Freiheit zu nehmen, die Software weiterzugeben und zu verändern. Im Gegensatz dazu soll Ihnen die GNU General Public License, die Allgemeine Öffentliche GNU-Lizenz, ebendiese Freiheit garantieren. Sie soll sicherstellen, daß die Software für alle Benutzer frei ist. Diese Lizenz gilt für den Großteil der von der Free Software Foundation herausgegebenen Software und für alle anderen Programme, deren Autoren ihr Werk dieser Lizenz unterstellt haben. Auch Sie können diese Möglichkeit der Lizenzierung für Ihre Programme anwenden. (Ein anderer Teil der Software der Free Software Foundation unterliegt stattdessen der GNU Lesser General Public License, der Kleineren Allgemeinen Öffentlichen GNU-Lizenz.)

Die Bezeichnung ”freie” Software bezieht sich auf Freiheit, nicht auf den Preis. Unsere Lizenzen sollen Ihnen die Freiheit garantieren, Kopien freier Software zu verbreiten (und etwas für diesen Service zu berechnen, wenn Sie möchten), die Möglichkeit, die Software im Quelltext zu erhalten oder den Quelltext auf Wunsch zu bekommen. Die Lizenzen sollen garantieren, daß Sie die Software ändern oder Teile davon in neuen freien Programmen verwenden dürfen - und daß Sie wissen, daß Sie dies alles tun dürfen.

Um Ihre Rechte zu schützen, müssen wir Einschränkungen machen, die es jedem verbieten, Ihnen diese Rechte zu verweigern oder Sie aufzufordern, auf diese Rechte zu verzichten. Aus diesen Einschränkungen folgen bestimmte Verantwortlichkeiten für Sie, wenn Sie Kopien der Software verbreiten oder sie verändern.

Beispielsweise müssen Sie den Empfängern alle Rechte gewähren, die Sie selbst haben, wenn Sie - kostenlos oder gegen Bezahlung - Kopien eines solchen Programms verbreiten. Sie müssen sicherstellen, daß auch die Empfänger den Quelltext erhalten bzw. erhalten können. Und Sie müssen ihnen diese Bedingungen zeigen, damit sie ihre Rechte kennen.

Wir schützen Ihre Rechte in zwei Schritten: (1) Wir stellen die Software unter ein Urheberrecht (Copyright), und (2) wir bieten Ihnen diese Lizenz an, die Ihnen das Recht gibt, die Software zu vervielfältigen, zu verbreiten und/oder zu verändern.

Um die Autoren und uns zu schützen, wollen wir darüberhinaus sicherstellen, daß jeder erfährt, daß für diese freie Software keinerlei Garantie besteht. Wenn die Software von jemand anderem modifiziert und weitergegeben wird, möchten wir, daß die Empfänger wissen, daß sie nicht das Original erhalten haben, damit irgendwelche von anderen verursachte Probleme nicht den Ruf des ursprünglichen Autors schädigen.

Schließlich und endlich ist jedes freie Programm permanent durch Software-Patente bedroht. Wir möchten die Gefahr ausschließen, daß Distributoren eines freien Programms individuell Patente lizensieren - mit dem Ergebnis, daß das Programm proprietär würde. Um dies zu verhindern, haben wir klargestellt, daß jedes Patent entweder für freie Benutzung durch jedermann lizenziert werden muß oder überhaupt nicht lizenziert werden darf.

Es folgen die genauen Bedingungen für die Vervielfältigung, Verbreitung und Bearbeitung:

Allgemeine Öffentliche GNU-Lizenz

Bedingungen für die Vervielfältigung, Verbreitung und Bearbeitung

§0. Diese Lizenz gilt für jedes Programm und jedes andere Werk, in dem ein entsprechender Vermerk des Copyright-Inhabers darauf hinweist, daß das Werk unter den Bestimmungen dieser General Public License verbreitet werden darf. Im folgenden wird jedes derartige Programm oder Werk als ”das Programm” bezeichnet; die Formulierung ”auf dem Programm basierendes Werk” bezeichnet das Programm sowie jegliche Bearbeitung des Programms im urheberrechtlichen Sinne, also ein Werk, welches das Programm, auch auszugsweise, sei es unverändert oder verändert und/oder in eine andere Sprache übersetzt, enthält. (Im folgenden wird die Übersetzung ohne Einschränkung als ”Bearbeitung” eingestuft.) Jeder Lizenznehmer wird im folgenden als ”Sie” angesprochen.

Andere Handlungen als Vervielfältigung, Verbreitung und Bearbeitung werden von dieser Lizenz nicht berührt; sie fallen nicht in ihren Anwendungsbereich. Der Vorgang der Ausführung des Programms wird nicht eingeschränkt, und die Ausgaben des Programms unterliegen dieser Lizenz nur, wenn der Inhalt ein auf dem Programm basierendes Werk darstellt (unabhängig davon, daß die Ausgabe durch die Ausführung des Programmes erfolgte). Ob dies zutrifft, hängt von den Funktionen des Programms ab.

§1. Sie dürfen auf beliebigen Medien unveränderte Kopien des Quelltextes des Programms, wie sie ihn erhalten haben, anfertigen und verbreiten. Voraussetzung hierfür ist, daß Sie mit jeder Kopie einen entsprechenden Copyright-Vermerk sowie einen Haftungsausschluß veröffentlichen, alle Vermerke, die sich auf diese Lizenz und das Fehlen einer Garantie beziehen, unverändert lassen und desweiteren allen anderen Empfängern des Programms zusammen mit dem Programm eine Kopie dieser Lizenz zukommen lassen.

Sie dürfen für den eigentlichen Kopiervorgang eine Gebühr verlangen. Wenn Sie es wünschen, dürfen Sie auch gegen Entgelt eine Garantie für das Programm anbieten.

§2. Sie dürfen Ihre Kopie(n) des Programms oder eines Teils davon verändern, wodurch ein auf dem Programm basierendes Werk entsteht; Sie dürfen derartige Bearbeitungen unter den Bestimmungen von Paragraph 1 vervielfältigen und verbreiten, vorausgesetzt, daß zusätzlich alle im folgenden genannten Bedingungen erfüllt werden:

1. Sie müssen die veränderten Dateien mit einem auffälligen Vermerk versehen, der auf die von Ihnen vorgenommene Modifizierung und das Datum jeder Änderung hinweist.
2. Sie müssen dafür sorgen, daß jede von Ihnen verbreitete oder veröffentlichte Arbeit, die ganz oder teilweise von dem Programm oder Teilen davon abgeleitet ist, Dritten gegenüber als Ganzes unter den

Bedingungen dieser Lizenz ohne Lizenzgebühren zur Verfügung gestellt wird.

3. Wenn das veränderte Programm normalerweise bei der Ausführung interaktiv Kommandos einliest, müssen Sie dafür sorgen, daß es, wenn es auf dem üblichsten Wege für solche interaktive Nutzung gestartet wird, eine Meldung ausgibt oder ausdruckt, die einen geeigneten Copyright-Vermerk enthält sowie einen Hinweis, daß es keine Gewährleistung gibt (oder anderenfalls, daß Sie Garantie leisten), und daß die Benutzer das Programm unter diesen Bedingungen weiter verbreiten dürfen. Auch muß der Benutzer darauf hingewiesen werden, wie er eine Kopie dieser Lizenz ansehen kann. (Ausnahme: Wenn das Programm selbst interaktiv arbeitet, aber normalerweise keine derartige Meldung ausgibt, muß Ihr auf dem Programm basierendes Werk auch keine solche Meldung ausgeben).

Diese Anforderungen gelten für das bearbeitete Werk als Ganzes. Wenn identifizierbare Teile des Werkes nicht von dem Programm abgeleitet sind und vernünftigerweise als unabhängige und eigenständige Werke für sich selbst zu betrachten sind, dann gelten diese Lizenz und ihre Bedingungen nicht für die betroffenen Teile, wenn Sie diese als eigenständige Werke weitergeben. Wenn Sie jedoch dieselben Abschnitte als Teil eines Ganzen weitergeben, das ein auf dem Programm basierendes Werk darstellt, dann muß die Weitergabe des Ganzen nach den Bedingungen dieser Lizenz erfolgen, deren Bedingungen für weitere Lizenznehmer somit auf das gesamte Ganze ausgedehnt werden - und somit auf jeden einzelnen Teil, unabhängig vom jeweiligen Autor.

Somit ist es nicht die Absicht dieses Abschnittes, Rechte für Werke in Anspruch zu nehmen oder Ihnen die Rechte für Werke streitig zu machen, die komplett von Ihnen geschrieben wurden; vielmehr ist es die Absicht, die Rechte zur Kontrolle der Verbreitung von Werken, die auf dem Programm basieren oder unter seiner auszugsweisen Verwendung zusammengestellt worden sind, auszuüben.

Ferner bringt auch das einfache Zusammenlegen eines anderen Werkes, das nicht auf dem Programm basiert, mit dem Programm oder einem auf dem Programm basierenden Werk auf ein- und demselben Speicher- oder Vertriebsmedium dieses andere Werk nicht in den Anwendungsbereich dieser Lizenz.

§3. Sie dürfen das Programm (oder ein darauf basierendes Werk gemäß Paragraph 2) als Objectcode oder in ausführbarer Form unter den Bedingungen der Paragraphen 1 und 2 kopieren und weitergeben - vorausgesetzt, daß Sie außerdem eine der folgenden Leistungen erbringen:

1. Liefern Sie das Programm zusammen mit dem vollständigen zugehörigen maschinenlesbaren Quelltext auf einem für den Datenaustausch üblichen Medium aus, wobei die Verteilung unter den Bedingungen der Paragraphen 1 und 2 erfolgen muß. Oder:
2. Liefern Sie das Programm zusammen mit einem mindestens drei Jahre lang gültigen schriftlichen Angebot aus, jedem Dritten eine vollständige maschinenlesbare Kopie des Quelltextes zur Verfügung zu stellen - zu nicht höheren Kosten als denen, die durch den physikalischen Kopiervorgang anfallen -, wobei der Quelltext unter den Bedingungen der Paragraphen 1 und 2 auf einem für den Datenaustausch üblichen Medium weitergegeben wird.
Oder:
3. Liefern Sie das Programm zusammen mit dem schriftlichen Angebot der Zurverfügungstellung des Quelltextes aus, das Sie selbst erhalten haben. (Diese Alternative ist nur für nicht-kommerzielle Verbreitung zulässig und nur, wenn Sie das Programm als Objectcode oder in ausführbarer Form mit einem entsprechenden Angebot gemäß Absatz b erhalten haben.)

Unter dem Quelltext eines Werkes wird diejenige Form des Werkes verstanden, die für Bearbeitungen vorzugsweise verwendet wird. Für ein ausführbares Programm bedeutet "der komplette Quelltext": Der Quelltext aller im Programm enthaltenen Module einschließlich aller zugehörigen Modulschnittstellen-Definitionsdateien

sowie der zur Compilation und Installation verwendeten Skripte. Als besondere Ausnahme jedoch braucht der verteilte Quelltext nichts von dem zu enthalten, was üblicherweise (entweder als Quelltext oder in binärer Form) zusammen mit den Hauptkomponenten des Betriebssystems (Kernel, Compiler usw.) geliefert wird, unter dem das Programm läuft - es sei denn, diese Komponente selbst gehört zum ausführbaren Programm.

Wenn die Verbreitung eines ausführbaren Programms oder von Objectcode dadurch erfolgt, daß der Kopierzugriff auf eine dafür vorgesehene Stelle gewährt wird, so gilt die Gewährung eines gleichwertigen Zugriffs auf den Quelltext als Verbreitung des Quelltextes, auch wenn Dritte nicht dazu gezwungen sind, den Quelltext zusammen mit dem Objectcode zu kopieren.

§4. Sie dürfen das Programm nicht vervielfältigen, verändern, weiter lizenzieren oder verbreiten, sofern es nicht durch diese Lizenz ausdrücklich gestattet ist. Jeder anderweitige Versuch der Vervielfältigung, Modifizierung, Weiterlizenzierung und Verbreitung ist nichtig und beendet automatisch Ihre Rechte unter dieser Lizenz. Jedoch werden die Lizenzen Dritter, die von Ihnen Kopien oder Rechte unter dieser Lizenz erhalten haben, nicht beendet, solange diese die Lizenz voll anerkennen und befolgen.

§5. Sie sind nicht verpflichtet, diese Lizenz anzunehmen, da Sie sie nicht unterzeichnet haben. Jedoch gibt Ihnen nichts anderes die Erlaubnis, das Programm oder von ihm abgeleitete Werke zu verändern oder zu verbreiten. Diese Handlungen sind gesetzlich verboten, wenn Sie diese Lizenz nicht anerkennen. Indem Sie das Programm (oder ein darauf basierendes Werk) verändern oder verbreiten, erklären Sie Ihr Einverständnis mit dieser Lizenz und mit allen ihren Bedingungen bezüglich der Vervielfältigung, Verbreitung und Veränderung des Programms oder eines darauf basierenden Werks.

§6. Jedesmal, wenn Sie das Programm (oder ein auf dem Programm basierendes Werk) weitergeben, erhält der Empfänger automatisch vom ursprünglichen Lizenzgeber die Lizenz, das Programm entsprechend den hier festgelegten Bestimmungen zu vervielfältigen, zu verbreiten und zu verändern. Sie dürfen keine weiteren Einschränkungen der Durchsetzung der hierin zugestandenen Rechte des Empfängers vornehmen. Sie sind nicht dafür verantwortlich, die Einhaltung dieser Lizenz durch Dritte durchzusetzen.

§7. Sollten Ihnen infolge eines Gerichtsurteils, des Vorwurfs einer Patentverletzung oder aus einem anderen Grunde (nicht auf Patentfragen begrenzt) Bedingungen (durch Gerichtsbeschluß, Vergleich oder anderweitig) auferlegt werden, die den Bedingungen dieser Lizenz widersprechen, so befreien Sie diese Umstände nicht von den Bestimmungen dieser Lizenz. Wenn es Ihnen nicht möglich ist, das Programm unter gleichzeitiger Beachtung der Bedingungen in dieser Lizenz und Ihrer anderweitigen Verpflichtungen zu verbreiten, dann dürfen Sie als Folge das Programm überhaupt nicht verbreiten. Wenn zum Beispiel ein Patent nicht die gebührenfreie Weiterverbreitung des Programms durch diejenigen erlaubt, die das Programm direkt oder indirekt von Ihnen erhalten haben, dann besteht der einzige Weg, sowohl das Patentrecht als auch diese Lizenz zu befolgen, darin, ganz auf die Verbreitung des Programms zu verzichten.

Sollte sich ein Teil dieses Paragraphen als ungültig oder unter bestimmten Umständen nicht durchsetzbar erweisen, so soll dieser Paragraph seinem Sinne nach angewandt werden; im übrigen soll dieser Paragraph als Ganzes gelten.

Zweck dieses Paragraphen ist nicht, Sie dazu zu bringen, irgendwelche Patente oder andere Eigentumsansprüche zu verletzen oder die Gültigkeit solcher Ansprüche zu bestreiten; dieser Paragraph hat einzig den Zweck, die Integrität des Verbreitungssystems der freien Software zu schützen, das durch die Praxis öffentlicher Lizenzen verwirklicht wird. Viele Leute haben großzügige Beiträge zu dem großen Angebot der mit diesem System verbreiteten Software im Vertrauen auf die konsistente Anwendung dieses Systems geleistet; es liegt am Autor/Geber, zu entscheiden, ob er die Software mittels irgendeines anderen Systems verbreiten will; ein Lizenznehmer hat auf diese Entscheidung keinen Einfluß.

Dieser Paragraph ist dazu gedacht, deutlich klarzustellen, was als Konsequenz aus dem Rest dieser Lizenz betrachtet wird.

§8. Wenn die Verbreitung und/oder die Benutzung des Programms in bestimmten Staaten entweder durch Patente oder durch urheberrechtlich geschützte Schnittstellen eingeschränkt ist, kann der Urheberrechtsinhaber, der das Programm unter diese Lizenz gestellt hat, eine explizite geographische Begrenzung der Verbreitung angeben, in der diese Staaten ausgeschlossen werden, so daß die Verbreitung nur innerhalb und zwischen den Staaten erlaubt ist, die nicht ausgeschlossen sind. In einem solchen Fall beinhaltet diese Lizenz die Beschränkung, als wäre sie in diesem Text niedergeschrieben.

§9. Die Free Software Foundation kann von Zeit zu Zeit überarbeitete und/oder neue Versionen der General Public License veröffentlichen. Solche neuen Versionen werden vom Grundprinzip her der gegenwärtigen entsprechen, können aber im Detail abweichen, um neuen Problemen und Anforderungen gerecht zu werden.

Jede Version dieser Lizenz hat eine eindeutige Versionsnummer. Wenn in einem Programm angegeben wird, daß es dieser Lizenz in einer bestimmten Versionsnummer oder ”jeder späteren Version” (”any later versionž01d) unterliegt, so haben Sie die Wahl, entweder den Bestimmungen der genannten Version zu folgen oder denen jeder beliebigen späteren Version, die von der Free Software Foundation veröffentlicht wurde. Wenn das Programm keine Versionsnummer angibt, können Sie eine beliebige Version wählen, die je von der Free Software Foundation veröffentlicht wurde.

§10. Wenn Sie den Wunsch haben, Teile des Programms in anderen freien Programmen zu verwenden, deren Bedingungen für die Verbreitung anders sind, schreiben Sie an den Autor, um ihn um die Erlaubnis zu bitten. Für Software, die unter dem Copyright der Free Software Foundation steht, schreiben Sie an die Free Software Foundation; wir machen zu diesem Zweck gelegentlich Ausnahmen. Unsere Entscheidung wird von den beiden Zielen geleitet werden, zum einen den freien Status aller von unserer freien Software abgeleiteten Werke zu erhalten und zum anderen das gemeinschaftliche Nutzen und Wiederverwenden von Software im allgemeinen zu fördern.

Keine Gewährleistung

§11. Da das Programm ohne jegliche Kosten lizenziert wird, besteht keinerlei Gewährleistung für das Programm, soweit dies gesetzlich zulässig ist. Sofern nicht anderweitig schriftlich bestätigt, stellen die Copyright-Inhaber und/oder Dritte das Programm so zur Verfügung, ”wie es ist”, ohne irgendeine Gewährleistung, weder ausdrücklich noch implizit, einschließlich - aber nicht begrenzt auf - Marktreife oder Verwendbarkeit für einen bestimmten Zweck. Das volle Risiko bezüglich Qualität und Leistungsfähigkeit des Programms liegt bei Ihnen. Sollte sich das Programm als fehlerhaft herausstellen, liegen die Kosten für notwendigen Service, Reparatur oder Korrektur bei Ihnen.

§12. In keinem Fall, außer wenn durch geltendes Recht gefordert oder schriftlich zugesichert, ist irgendein Copyright-Inhaber oder irgendein Dritter, der das Programm wie oben erlaubt modifiziert oder verbreitet hat, Ihnen gegenüber für irgendwelche Schäden haftbar, einschließlich jeglicher allgemeiner oder spezieller Schäden, Schäden durch Seiteneffekte (Nebenwirkungen) oder Folgeschäden, die aus der Benutzung des Programms oder der Unbenutzbarkeit des Programms folgen (einschließlich - aber nicht beschränkt auf - Datenverluste, fehlerhafte Verarbeitung von Daten, Verluste, die von Ihnen oder anderen getragen werden müssen, oder dem Unvermögen des Programms, mit irgendeinem anderen Programm zusammenzuarbeiten), selbst wenn ein Copyright-Inhaber oder Dritter über die Möglichkeit solcher Schäden unterrichtet worden war.

C.1 Quantum GIS Qt Ausnahme der GPL

Original (Englisch):

> In addition, as a special exception, the QGIS Development Team gives permission to link the code of this program with the Qt library, including but not limited to the following versions (both free and commercial): Qt/Non-commerical Windows, Qt/Windows, Qt/X11, Qt/Mac, and Qt/Embedded (or with modified versions of Qt that use the same license as Qt), and distribute linked combinations including the two. You must obey the GNU General Public License in all respects for all of the code used other than Qt. If you modify this file, you may extend this exception to your version of the file, but you are not obligated to do so. If you do not wish to do so, delete this exception statement from your version.

Übersetzung (Deutsch):

> Zusätzlich, als eine besondere Ausnahme, gibt das QGIS Development Team das Recht, den Quellcode dieses Programms mit der Qt-Bibliothek, einschliesslich aber nicht begrenzt auf die folgenden Versionen (frei und kommerziell): Qt/Non-commerical Windows, Qt/Windows, Qt/X11, Qt/Mac, und Qt/Embedded (oder mit modifizierten Qt-Versionen, welche die gleiche Lizenz wie Qt nutzen) zu verlinken und zu vertreiben. Für jeglichen Quellcode ausser dem Qt-Quellcode, müssen Sie die GNU General Public License in jeder Hinsicht befolgen. Wenn Sie diesen Text ändern, können Sie diese Ausnahmen erweitern zu Ihrer Version dieses Textes, aber Sie sind dazu nicht verpflichtet. Wenn Sie es nicht möchten, löschen Sie diese Ausnahme aus Ihrer Version.

Literatur

[1] T. Mitchell. Web mapping illustrated, published by o'reilly, 2005.

[2] M. Neteler and H. Mitasova. Open source gis: A grass gis approach. 3. edition, springer, new york, 2008.

Webseiten Referenzen

[3] GRASS GIS. http://grass.osgeo.org, 2009.

[4] PostGIS. http://postgis.refractions.net/, 2009.

[5] Web Map Service (1.1.1) Implementation Specification. http://portal.opengeospatial.org, 2002.

[6] Web Map Service (1.3.0) Implementation Specification. http://portal.opengeospatial.org, 2004.

Index